

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-307936

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.

G06T 17/00

G06F 17/30

G06T 11/20

(21)Application number : 09-119986

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.05.1997

(72)Inventor : ONO ATSUSHI

AOKI ATSUSHI

AITANI YASUHIRO

NAKAMURA YOSHIMASA

SUZUKI SATORU

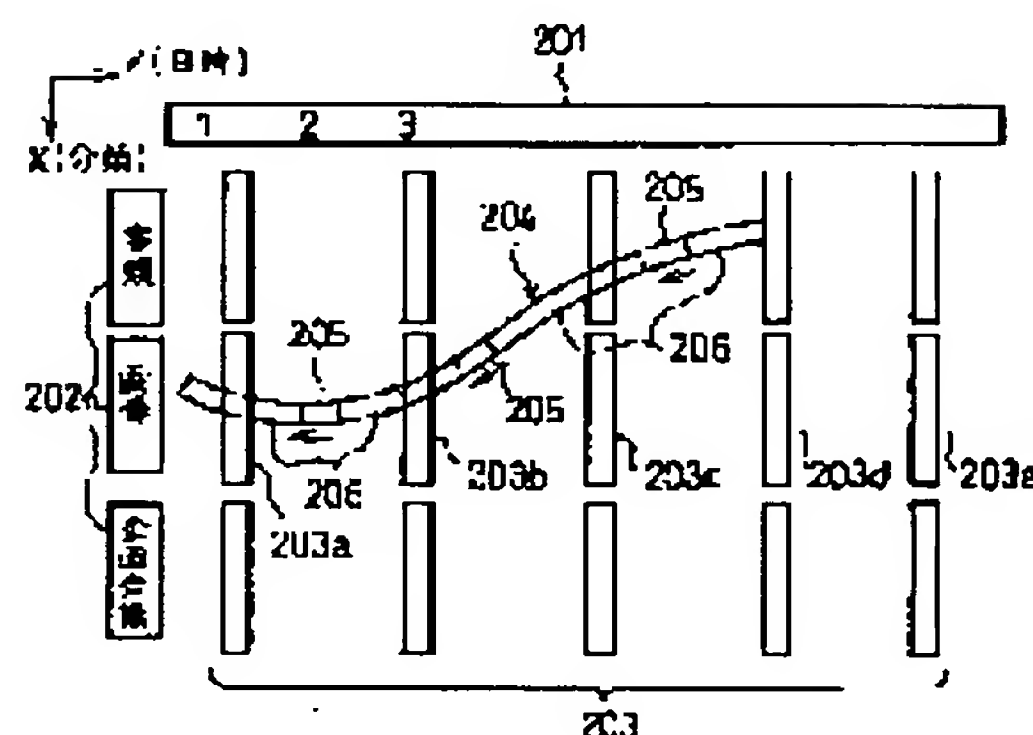
KOBUCHI YASUJI

(54) DATA DISPLAY METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the management of data and the retrieval of information necessary for users by displaying a reduced image at a position corresponding to the attribute value of each data, displaying the intra-space locus of a visual point that is continuously inputted in terms of a space on the displayed reduced image based on the visual point and accordingly visualizing the contents of every data file and the relation set between the data.

SOLUTION: The contents of data are shown as a reduced image, and the attributes of data are set to the X and Z axes in a space. The reduced image is displayed at a position having the X and Z coordinates corresponding to the attribute of each data, and a list of data contents is shown on a screen. When a user inputs the change of his visual point, an input part analyzes the inputted change to decide a visual point. Then an image is generated and shown on a display device based on the decided visual point and the data stored in a three-dimensional coordinate memory, a graphic memory, etc. At the same time, a locus 204 showing the movement of the visual point is overwritten on a display screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3476651

[Date of registration] 26.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307936

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

G 0 6 T 17/00

G 0 6 F 17/30

G 0 6 T 11/20

F I

C 0 6 F 15/62

15/403

15/72

3 5 0 A

3 8 0 F

3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 74 頁)

(21) 出願番号 特願平9-119986

(22) 出願日 平成9年(1997)5月9日

(71) 出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小野 敦史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 青木 淳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 藍谷 泰博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 原 謙三

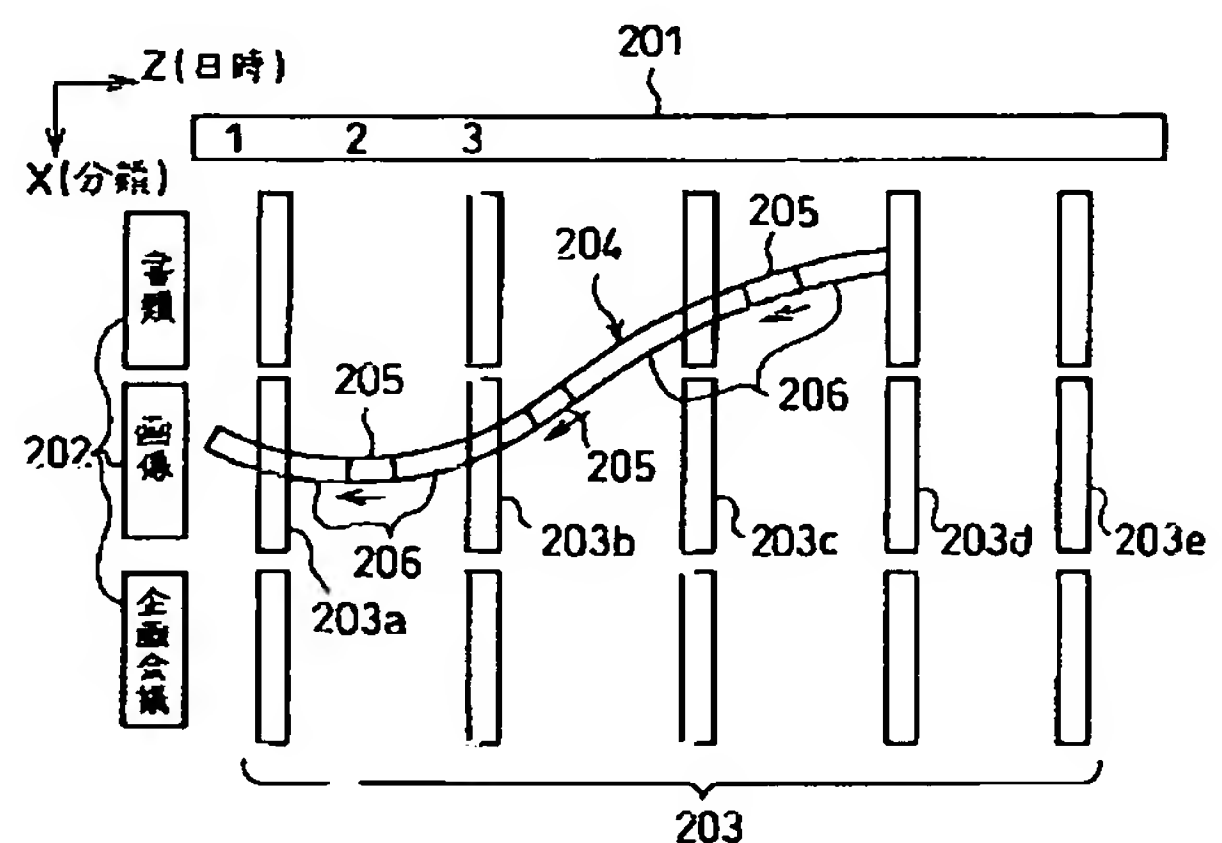
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データの表示方法

(57) 【要約】

【課題】 データベース内の個々のデータファイルの内容と各データ同士の関係を視覚化し、データの管理やユーザが必要とする情報の検索を容易に行えるようにする。

【解決手段】 各データが縮小画像として一覧表示されている仮想的な3次元座標空間内で、ユーザが、任意の方向へと移動する視点を連続的に入力することにより「視点の移動」を指示すると、この視点の移動の軌跡204が画面内に表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、

上記データの内容を縮小画像として生成し、

上記空間内のX軸とZ軸とに上記各データの属性をそれぞれ設定し、

上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、

上記空間内のどの部分をどの角度から見た画像を画面に表示させるかを表す、上記空間内に連続的に入力された視点に基づき、その視点の上記空間内の軌跡を、画面内の上記縮小画像の表示に重ねて表示することを特徴とするデータの表示方法。

【請求項2】上記視点の移動の軌跡に沿って、新しい視点での表示から、古い視点での表示へと、順次、画面が移り変わっていくように表示することを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項3】指定されたデータを画面内の正面の位置で表示することを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項4】視点との距離が所定の値以下である画像は非可視とし、画面上に表示しないことを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項5】可視／非可視間の変更時に半透明にすることを特徴とする請求項4記載のデータの表示方法。

【請求項6】画像を消去するときには、画像が画面内で倒れる表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面内で立ち上がる表示を行うことを特徴とする請求項4記載のデータの表示方法。

【請求項7】画像を消去するときには、画像が画面内から画面外へと水平方向に移動する表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面外から画面内へと水平方向に移動する表示を行うことを特徴とする請求項4記載のデータの表示方法。

【請求項8】複数ページを有するデータと視点との距離が所定値以下であるか否かを判定し、

上記所定値以下であるときは、その複数ページを画面に表示することを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項9】上記複数のページを順次表示することを特徴とする請求項8記載のデータの表示方法。

【請求項10】ページの指定に基づき、上記複数のページのうちの指定されたページを画面に表示することを特徴とする請求項8記載のデータの表示方法。

【請求項11】上記空間内の部分空間におけるデータの密度を計り、

データが密か疎かを判定し、

密である部分空間では、その部分空間に存在する全ての

データの画像を表示する代わりに、データが密集していることを表すための画像としてのグループ図形を表示することを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項12】各画像が視点の方に向いた表示となるよう、各画像の表示面を上記空間内で視点に向かって回転させることを特徴とする請求項1記載のデータの表示方法。

【請求項13】2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、

上記データの内容を縮小画像として生成し、

上記空間内のX軸とZ軸とに、上記各データの属性をそれぞれ設定し、

上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、

検索に適合するか否かに応じて、上記空間内で視覚的に明確に区別できるよう、各データの表示形態を異ならせることを特徴とするデータの表示方法。

【請求項14】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方のみを上記空間内に表示することを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項15】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の縦方向へ平行移動させることを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項16】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の横方向へ平行移動させることを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項17】検索適合データの画像と検索不適合データの画像との境界に、半透明の空間分割板を表示することを特徴とする請求項15または16記載のデータの表示方法。

【請求項18】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の画像を囲む、半透明の立体を表示することを特徴とする請求項15または16記載のデータの表示方法。

【請求項19】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の大きさを変更することを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項20】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の明度を変更することを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項21】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の透明度を変更することを特徴とする請求項13記載のデータの表示方法。

【請求項22】検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の表示状態の変化の程度を徐々に増大させていき、最終的にはその変化により画像が表示されない程度にまで増大させることを特徴とする請求項15ないし21のいずれかに記載のデータの表示方法。

【請求項23】2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸とに、上記各データの属性をそれぞれ設定し、

X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在しないときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示し、

X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在するときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、この位置には複数のデータが存在することを表す画像を表示することを特徴とするデータの表示方法。

【請求項24】上記2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータを、それぞれ、上記平面内の該当する所定位置の近傍の位置であって、上記空間内の異なる位置に並べて配置するように表示することを特徴とする請求項23記載のデータの表示方法。

【請求項25】上記2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータを、それぞれ、上記空間内の該当する所定位置の近傍の位置であって異なる位置に、上記2つの属性とは別の、指定された属性に基づく順序に従って並べて配置表示することを特徴とする請求項24記載のデータの表示方法。

【請求項26】2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記空間内のX軸とZ軸とに、上記各データの属性をそれぞれ設定し、

上記空間内に、XY平面に平行な前面と、前面とは別の属性情報表示用面とを持つ多面体を生成し、

上記多面体のそれぞれの前面に、上記各データの内容を縮小画像として表示し、

上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記該当する多面体を配置することにより、各データの内容を上記画面に一覧表示し、

上記多面体の属性情報表示用面に、上記データについての上記2つの属性とは別の属性の値を上記データの各種属性情報として表示することを特徴とするデータの表示方法。

【請求項27】上記多面体に、画面の隅方向を向いた所定の厚みを有する上記属性情報表示用面としての側面を設け、その側面の厚みを、上記データのページ情報に応じて設定するとともに、その側面に、上記各種属性情報を表示することを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項28】上記多面体の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に応じて設定することを

特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項29】上記多面体の形状を、上記データを取り扱うコンピュータプログラムの種類に応じて設定することを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項30】上記多面体の前面を、データ内容にかかわらず所定の形状の図形で表すとともに、その図形の内部を、データの画像を表示する第1領域とそれ以外の第2領域とに分け、上記第1領域の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に対応して設定することを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項31】第2領域に各種属性情報を表示することを特徴とする請求項30記載のデータの表示方法。

【請求項32】上記多面体の裏面に、各種属性情報を表示することを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項33】上記多面体の前面にデータ内容を表示するとともに、上記前面に入力されたあらかじめ定義されていない任意の情報を重ね書きすることを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【請求項34】上記多面体の前面にデータ内容を表示するとともに、上記多面体の任意の面に、手書きで入力された情報を重ね書きすることを特徴とする請求項26記載のデータの表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データの表示方法特にデータベースとして格納されたデータを表示装置に表示するためのデータの表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば特開平7-129448号公報に開示されたようなファイルのデータの表示方法は、例えばファイルの一覧表を表示する方法であり、ファイル名の表示とともにその属性であるファイルの所有者やサイズやタイプを表示する。一画面のサイズを超えるデータは表示することができないので、画面をスクロールさせることによりユーザは必要なデータを捜し出す。

【0003】さらに、この方法は、複数のファイルを管理する仕組みとして、ディレクトリあるいはフォルダを用いて分類整理する方法とともに用いられることが多い。この方法により、階層的にデータを管理することができる。

【0004】あるいは、画像データベースでは、データの一覧を表示する方法として、画像の縮小画像（サムネイル）を表示することにより画面の内容を提示する。ファイルの一覧表と同様に、一画面のサイズを超える場合には、画面をスクロールさせることによりユーザは必要

なデータを捜し出す。

【0005】このようなデータの表示方法では、キーボードやアイコン等の情報入力手段から入力された検索情報によってデータを検索した際には、抽出されたデータのところへのカーソル移動（注視点移動）や、反転表示、別のウィンドウへの列挙等が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の階層的な管理を行うデータの表示方法では、データを表示する際に、一旦ディレクトリにアクセスしてファイルの一覧を表示させてからでないと、データの内容を把握することができない。このため、分類が多くなったり階層が深くなったりすると、ディレクトリにアクセスする手間が増え、必要な情報を得るのに時間がかかる。

【0007】また、画像データベースの縮小画像の一覧では、画像の内容はすぐ把握できるが、データ数が多くなると、一画面のサイズに収まらず、どちらが先に作成されたかといった情報を同時に得ることはできない。

【0008】また、画像のファイル名や画像の属性等は画像内容と同時に一覧できない。このため、選択した個々の画像についてのみ当該データを表示させるか、別途、ファイル名の一覧を表示させてそれとともにその属性であるファイルの所有者やサイズやタイプを表示させる必要がある。すなわち、正確な情報を得るためには、画像を表示させるのとは別のデータ表示方法と併用する必要があり、画面切り替え等の手間が必要である。

【0009】さらに、画像と文書とを同時に扱うには、ファイルといったレベルでしか扱えない。このため、異なるデータ形式のデータを、その内容を把握しながら扱うことが困難である。

【0010】このように、従来のデータの表示方法では、一見して個々のデータの特徴を把握すると同時にデータ同士の例えば時間的や分類的な位置付けといった関係を直観的に把握することができず、データの管理や、ユーザが必要とする情報の認識が容易でないという問題点がある。

【0011】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、データベース内の個々のデータファイルの内容と各データ同士の関係を視覚化し、ユーザが必要に応じてデータを検索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握できると同時にそのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することを可能とし、それによって、データの管理やユーザが必要とする情報の検索を容易に行えるデータの表示方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの

表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、上記空間内のどの部分をどの角度から見た画像を画面に表示させるかを表す、上記空間内に連続的に入力された視点に基づき、その視点の上記空間内の軌跡を、画面内の上記縮小画像の表示に重ねて表示することを特徴としている。

【0013】上記の方法により、各データの内容が縮小画像として、仮想的な3次元座標空間内の、X軸とZ軸とにそれぞれ設定された各データの属性に対応する位置に配置されて一覧表示される。

【0014】この仮想的な3次元座標空間内で、ユーザが、任意の視線方向へと移動する視点を連続的に入力することにより、「視点の移動」を指示する。

【0015】すると、まず、その視線方向に応じて、上記の画像が、実際にその空間をユーザがその視点の移動の通りに移動したときに得られるのと同じ視覚が得られるように、全体的に、平行移動や拡大／縮小等のような変形を、時間の推移に沿って行いながら画面に表示される。例えば、Z軸方向に進むように視点の移動を指示すれば、Z軸の表す属性の値の変化に伴ってデータがどのように変わっていくのかが、各データの内容を表す画像の移動によって視覚的に容易に分かる。X軸方向についても同様である。また、X軸とZ軸との中間の方向に視点の移動を指示すれば、両属性の値の変化に伴うデータの変化が容易に分かる。

【0016】こうして、ユーザが、2種の属性で整理・関係付けられた縮小画像からなるデータを、上記属性に基づいて3次元座標空間内の任意の方向で、一覧することができる。特に、表示が、元の全データの一覧表示から目的とする画像データのみの表示へと瞬間的に切り替わるのと異なり、ユーザがその仮想的な3次元座標空間を歩いている(walk through)かのように、時間の推移とともに視点の動き方・移動方向に沿って画像が表示位置や形状を変えて表示されるので、ユーザの意図する探索に関してデータがどのように並んでいるかといった全体の流れ・傾向を容易に視覚的に把握できるので、データを容易に探索することができる。

【0017】ここで、上記方法により、上記視点の移動の軌跡が画面内に表示される。

【0018】したがって、データの一覧過程が容易に確認できる。すなわち、今までどのような順序でデータを見て探索を行ったのかの過去の探索履歴が一目で分かる。そのため、今までどのような探索を行ったのかを覚えていなくても、同じ探索を2度してしまうことがない。また、次にどのような探索を行うかの検討が容易になる。

【0019】それゆえ、ユーザが必要に応じてデータを探索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握できると同時に、そのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することが可能になるので、データの管理やユーザが必要とする情報の探索を容易に行える。

【0020】請求項2記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、上記視点の移動の軌跡に沿って、新しい視点での表示から、古い視点での表示へと、順次、画面が移り変わっていくように表示することを特徴としている。

【0021】上記の方法により、上記「視点の移動」の軌跡に沿って、新しい視点での表示から、古い視点での表示へと、順次、画面が移り変わっていき、後戻り表示が行われる。

【0022】したがって、今までどのような順序でデータを見て探索を行ったのかの過去の探索履歴とその探索結果とが一目で分かる。そのため、今までどのような探索を行ったのかを覚えていなくても、今までの探索内容・推移の様子を容易に再確認できるので、次にどのような探索を行うかの検討が容易になる。

【0023】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0024】請求項3記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、指定されたデータを画面内の正面の位置で表示することを特徴としている。

【0025】上記の方法により、ユーザが指定したデータが画面内の正面の位置で表示される。

【0026】したがって、ユーザが見たいデータを見るのに最も適した最良の位置で表示させることができる。

【0027】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0028】請求項4記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、視点との距離が所定の値以下である画像は非可視とし、画面上に表示しないことを特徴としている。

【0029】上記の方法により、視点との距離が所定の値以下になった画像は、非可視とされ、画面上から消去される。

【0030】したがって、上記「視点の移動」に伴い視点に近づきすぎた画像は画面から消え、その後ろに位置するデータの画像の全体が、上記消えた画像の陰で一部隠されることなく表示される。このため、データの一覧性が向上する。

【0031】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0032】請求項5記載のデータの表示方法は、請求項4の方法に加えて、可視／非可視間の変更時に半透明にすることを特徴としている。

【0033】上記の方法により、各データ画像が、可視／非可視間の変更時に、瞬間的に消去や出現を行うのではなく、一旦半透明にすることにより徐々に行う。

【0034】したがって、ユーザが次にどのデータがいつ消去あるいは出現するのかがあらかじめ分かるので、ユーザに、画像が突然消滅または出現する違和感を除去し、急な画面の変化に戸惑うことがない、自然な印象を与えることができる。

【0035】それゆえ、請求項4の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0036】請求項6記載のデータの表示方法は、請求項4の方法に加えて、画像を消去するときには、画像が画面内で倒れる表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面内で立ち上がる表示を行うことを特徴としている。

【0037】上記の方法により、各データ画像が、可視／非可視間の変更時に、瞬間的に消去や出現を行うのではなく、倒れたり立ち上がったたりする表示を行いながら徐々に可視状態または非可視状態へと移り変わる。

【0038】したがって、ユーザが次にどのデータがいつ消去あるいは出現するのかがあらかじめ分かるので、ユーザに、画像が突然消滅または出現する違和感を除去し、急な画面の変化に戸惑うことがない、自然な印象を与えることができる。

【0039】それゆえ、請求項4の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0040】請求項7記載のデータの表示方法は、請求項4の方法に加えて、画像を消去するときには、画像が画面内から画面外へと水平方向に移動する表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面外から画面内へと水平方向に移動する表示を行うことを特徴としている。

【0041】上記の方法により、各データ画像が、可視／非可視間の変更時に、瞬間的に消去や出現を行うのではなく、画面を水平移動する表示を行いながら徐々に行う。すなわち、非可視化の場合には、水平方向で画面の中心から端部へと遠ざかるように移動し、可視化の場合には、水平方向で画面の端部から中心へと近づくように移動することになる。

【0042】したがって、ユーザが次にどのデータがいつ消去あるいは出現するのかがあらかじめ分かるので、ユーザに、画像が突然消滅または出現する違和感を除去し、急な画面の変化に戸惑うことがない、自然な印象を与えることができる。

【0043】それゆえ、請求項4の方法による効果に加

えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0044】請求項8記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、複数ページを有するデータと視点との距離が所定値以下であるか否かを判定し、上記所定値以下であるときは、その複数ページを画面に表示することを特徴としている。

【0045】上記の方法により、複数ページを有するデータと視点との距離が所定の値以下であれば、その複数ページがこの画面に表示される。

【0046】したがって、ある程度以上の大きさを持つ画像であれば、それが複数ページから成る場合に、その複数ページの任意のページの内容を、ユーザがこの一覧画面で閲覧することにより、注目データの概要を確認・把握することができる。このため、当該データの内容である各ページを閲覧するために、この一覧画面から、当該データの内容のみに対して表示・編集等を行う画面に切り替えてそこへこのデータを読み込むといった手間を省くことができる。

【0047】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0048】請求項9記載のデータの表示方法は、請求項8の方法に加えて、上記複数のページを順次表示することを特徴としている。

【0049】上記の方法により、上記複数のページが、ユーザが指示する手間無しに自動的に順次表示される。

【0050】したがって、ユーザの負担無しで当該複数のページの中身を容易に閲覧できる。

【0051】それゆえ、請求項8の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0052】請求項10記載のデータの表示方法は、請求項8の方法に加えて、ページの指定に基づき、上記複数のページのうちの指定されたページを画面に表示することを特徴としている。

【0053】上記の方法により、ユーザの指定に応じて上記複数のページのうちの任意のページが表示される。

【0054】したがって、上記複数のページのうち、ユーザが確認したいページの中身を容易に閲覧できる。

【0055】それゆえ、請求項8の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0056】請求項11記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、上記空間内の部分空間におけるデータの密度を計り、データが密か疎かを判定し、密である部分空間では、その部分空間に存在する全てのデータの画像を表示する代わりに、データが密集していることを表すための画像としてのグループ図形を表示することを特徴としている。

【0057】上記の方法により、表示画面内の小さい面積のところに多くのデータが密集している領域が存在する場合に、その領域では、各データを全て表示する代わりに、データが密集していることを表すための画像としてのグループ図形が表示される。

【0058】したがって、多くのデータがある場合にデータの量ゆえに煩雑な表示になるのを避けることができるので、データ全体の概略の様子をユーザがつかみやすくなり、データの一覧性が向上する。

【0059】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0060】請求項12記載のデータの表示方法は、請求項1の方法に加えて、各画像が視点の方に向いた表示となるよう、各画像の表示面を上記空間内で視点に向かって回転させることを特徴としている。

【0061】上記の方法により、上記空間内で各画像の表示面が視点に向かって回転するので、各画像が視点の方に向いた表示となる。

【0062】したがって、どの画像も視点に向いて表示されるので、画像が歪むことなく表示される。このため、画像の視認性が向上するので、ユーザがその画像を正しく把握するのが容易になる。

【0063】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0064】請求項13記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、検索に適合するか否かに応じて、上記空間内で視覚的に明確に区別できるよう、各データの表示形態を異ならせることを特徴としている。

【0065】上記の方法により、各データの内容が縮小画像として、仮想的な3次元座標空間内の、X軸とZ軸とにそれぞれ設定された各データの属性に対応する位置に配置されて一覧表示される。このとき、この画面全体において、ユーザの意図した検索に適合するか否かに応じて、上記空間内で視覚的に明確に区別できるよう、各データの表示形態を異ならせる。

【0066】したがって、全体の一覧性を保ったまま、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易に行えるので、データの検索を行ったときに、検索結果の把握を容易にすることができる。

【0067】それゆえ、ユーザが必要に応じてデータを探索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握

できると同時に、そのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することが可能になるので、データの管理やユーザが必要とする情報の探索を容易に行える。

【0068】請求項14記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方のみを上記空間内に表示することを特徴としている。

【0069】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方のみが上記空間内に表示される。例えば、検索適合データのみが上記空間内に表示され、検索不適合データは表示されない。

【0070】したがって、例えば検索適合データのみを表示して検索不適合データは表示しない場合であれば、検索不適合データの画像によって検索適合データの画像の一部や全体が隠れることがない。このため、データの視認性が増し、ユーザが、検索適合データの内容を把握するのが容易になる。

【0071】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0072】請求項15記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の縦方向へ平行移動させることを特徴としている。

【0073】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の縦方向へ平行移動する。

【0074】例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の縦方向上方へ平行移動するポップアップした状態で表示される。また例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の縦方向下方へ平行移動するポップダウンした状態で表示される。

【0075】したがって、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、データ画像の列からそれた位置に表示されるので、そのデータが列からずれている分だけ目立って見えることになる。また、検索不適合データの画像によって隠れていた検索適合データの画像の一部や全体が露出する。このため、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易になり、ユーザが、検索データの適合・非適合の状況を把握するのが容易になる。

【0076】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0077】請求項16記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の横方向へ平行移動させることを特徴としている。

【0078】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の横方向へ平行移動する。

【0079】例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の横方向右方へスライドした状態で表示される。また例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、上記空間の横方向左方へスライドした状態で表示される。

【0080】したがって、検索適合または検索不適合データのいずれか一方が、データ画像の列からそれた位置に表示されるので、そのデータが列からずれている分だけ目立って見えることになる。また、他方の画像によって隠れていた画像の一部や全体が露出する。このため、ユーザが、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易になり、検索適合データや検索不適合データの内容を把握するのが容易になる。

【0081】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0082】請求項17記載のデータの表示方法は、請求項15または16の方法に加えて、検索適合データの画像と検索不適合データの画像との境界に、半透明の空間分割板を表示することを特徴としている。

【0083】上記の方法により、検索適合データの画像と検索不適合データの画像との境界に、半透明の空間分割板が表示される。

【0084】したがって、請求項15の場合、空間を例えば上方の視点から見たとき、空間分割板の下方にある画像では、空間分割板がこの画像の一部または全部と上記空間内で重なっており、この空間分割板が半透明ゆえに、空間分割板より上方にある画像よりも鮮明さが減少して表示される。その結果、空間の縦方向上向きに平行移動したほうの画像だけが目立って見えることになる。このため、ユーザが、上方に移動した、検索適合データまたは検索不適合データのうちの一方の内容を認識しやすいので、検索適合データと検索不適合データとの区別がより一層容易になり、どれが適合するデータかが容易に把握できる。

【0085】また、請求項16の場合、空間を例えば右もしくは左の視点から見たとき、空間分割板の奥にある画像では、空間分割板がこの画像の一部または全部と上記空間内で重なっており、この空間分割板が半透明ゆえに、空間分割板より手前にある画像よりも鮮明さが減少して表示される。このため、ユーザが、スライドした検索適合データまたは検索不適合データのうちの一方の内容を認識しやすいので、検索適合データと検索不適合データとの区別がより一層容易になり、どれが適合するデータかが容易に把握できる。

【0086】それゆえ、請求項15または16の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする

情報の探索をより一層容易に行える。

【0087】請求項18記載のデータの表示方法は、請求項15または16の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の画像を囲む、半透明の立体を表示することを特徴としている。

【0088】上記の方法により、検索適合データの画像または検索不適合データの画像を囲む、半透明の立体が表示される。

【0089】したがって、空間をある視点から見たとき、半透明の立体で囲まれた画像では、半透明の立体がこの画像の一部または全部と上記空間内で重なっており、この立体が半透明ゆえに、半透明の立体に囲まれていない画像よりも鮮明さが減少して表示される。その結果、半透明の立体に囲まれていない画像だけが目立って見えることになる。このため、ユーザが、半透明の立体に囲まれていない、検索適合データまたは検索非適合データのうちの一方の内容を認識しやすいので、検索適合データと検索不適合データとの区別がより一層容易になり、どれが適合するデータかが容易に把握できる。

【0090】それゆえ、請求項15または16の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0091】請求項19記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の大きさを変更することを特徴としている。

【0092】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の大きさが変更される。

【0093】例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、他方より小さく表示される。

【0094】したがって、検索適合または検索不適合データのいずれか一方が、他方と比べて画像が大きい分だけ目立って見えることになり、また、他方の画像によって隠れていた画像の一部や全体が露出する。このため、ユーザが、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易になり、ユーザが、検索適合データや検索不適合データの内容を把握するのが容易になる。

【0095】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0096】請求項20記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の明度を変更することを特徴としている。

【0097】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の明度が変更される。

【0098】例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、他方より暗く表示され、見えにくくなる。

【0099】したがって、検索適合または検索不適合データのいずれか一方が、他方と比べて画像が明るい分だけ目立って見えることになる。このため、ユーザが、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易になり、ユーザが、検索適合データや検索不適合データの内容を把握するのが容易になる。

【0100】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0101】請求項21記載のデータの表示方法は、請求項13の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の透明度を変更することを特徴としている。

【0102】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の透明度が変更される。

【0103】例えば、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方が、他方より強い透明度で表示され、見えにくくなる。

【0104】したがって、検索適合または検索不適合データのいずれか一方が、他方と比べて画像の透明度が弱い分だけ目立って見えることになり、また、他方の画像によって隠れていた画像の一部や全体が少し見えるようになる。このため、ユーザが、検索適合データと検索不適合データとの区別が容易になり、ユーザが、検索適合データや検索不適合データの内容を把握するのが容易になる。

【0105】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0106】請求項22記載のデータの表示方法は、請求項15ないし21のいずれかの方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の表示状態の変化の程度を徐々に増大させていき、最終的にはその変化により画像が表示されない程度にまで増大させることを特徴としている。

【0107】上記の方法により、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の透明度や大きさや明度等の変更や空間内の移動の程度が、徐々に増大していき、最終的には、そのような変化により画像が表示されない程度にまで増大する。

【0108】したがって、瞬間的に見えなくなるのと異なり、見えなくなるまでの時間的な余裕が生じるので、この時間を利用して、ユーザが、どのデータが適合または非適合なのかを、認識することができる。このため、検索適合データまたは検索不適合データが3次元座標空間から除外されたという認識が容易になる。

【0109】なお、最終的には検索適合データまたは検索非適合データの一方のみが目立つような表示になるため、この場合でも、最後には該当データの全貌を容易に

把握することができる。

【0110】それゆえ、請求項15ないし21の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0111】請求項23記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内のデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在しないときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示し、X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在するときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、この位置には複数のデータが存在することを表す図形を表示することを特徴としている。

【0112】上記の方法により、各データの内容が縮小画像として、仮想的な3次元座標空間内の、X軸とZ軸とにそれぞれ設定された各データの属性に対応する位置に配置されて一覧表示される。

【0113】ここで、2つの属性の値が異なるデータは、仮想的な3次元座標空間内の2つの仮想的な軸で規定される平面内の異なる位置に配置させて表示させることにより、そのデータ内容の違いが一目で分かる。一方、2つの属性の値が同じであるようなデータは、上記平面内の同一の位置に重なる状態で通常のように1個のデータの表示の仕方と同じように配置表示してしまうと、該当するデータが1つなのか2つ以上かをユーザが判別しにくくなる。

【0114】しかしながら、上記の方法によれば、2つの属性の値がそれぞれ同一であるような複数のデータが存在する場合には、上記空間内のそのデータに該当する所定位置に、この位置には複数のデータが存在することを表す画像を表示する。

【0115】例えば、上記各データの画像は表示せずに、その各データの画像とは異なる画像を表示する。このようにして、通常のような1個のデータの表示の仕方とは異なる形態の表示が行われる。

【0116】したがって、同一の座標位置に複数のデータがあることをユーザが容易に把握することができる。

【0117】それゆえ、ユーザが必要に応じてデータを探索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握できると同時に、そのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することが可能になるので、データの管理やユーザが必要とする情報の探索を容易に行える。

【0118】請求項24記載のデータの表示方法は、請求項23の方法に加えて、上記2つの属性の値がそれぞ

れ同一である複数のデータを、それぞれ、上記平面内の該当する所定位置の近傍の位置であって、上記空間内の異なる位置に並べて配置するように表示することを特徴としている。

【0119】上記の方法により、2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが、それぞれ、上記平面内の該当する所定位置の近傍の位置であって、上記空間内の異なる位置に、重なることなく、並べて配置するように表示される。

【0120】したがって、2つの属性の値が同じデータが複数個存在するということだけでなく、それらそれぞれの画像をもそのままの画面上で一覧することができるので、ユーザがその各データの内容を一見して把握することができる。

【0121】それゆえ、請求項23の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0122】請求項25記載のデータの表示方法は、請求項24の方法に加えて、2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータを、それぞれ、上記空間内の該当する所定位置の近傍の位置であって異なる位置に、上記2つの属性とは別の、指定された属性に基づく順序に従って並べて配置表示することを特徴としている。

【0123】上記の方法により、2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが、それぞれ、上記空間内の該当する所定位置の近傍の位置であって異なる位置に、上記2つの属性とは別の、例えばユーザにより指定された属性に基づく順序に従って並べて配置表示される。

【0124】したがって、2つの属性の値が同じデータについて、別の属性の観点から見た場合の順序をユーザが一見して把握することができる。

【0125】それゆえ、請求項24の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0126】請求項26記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内のデータの表示方法において、上記空間内のX軸とZ軸とに、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記空間内に、XY平面に平行な前面と、前面とは別の属性情報表示用面とを持つ多面体を生成し、上記多面体のそれぞれの前面に、上記各データの内容を縮小画像として表示し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記該当する多面体を配置することにより、各データの内容を上記画面に一覧表示し、上記多面体の属性情報表示用面に、上記データについての上記2つの属性とは別の属性の値を上記データの各種属性情報として表示することを特徴としている。

【0127】上記の方法により、各データの内容が縮小

画像として、仮想的な3次元座標空間内の、X軸とZ軸とにそれぞれ設定された各データの属性に対応する位置に配置されて一覧表示される。

【0128】このとき、上記空間内に、XY平面の方向、言い換えれば視点の方向を向いた前面と、前面とは別の属性情報表示用面を持つ多面体が表示され、その多面体の前面に上記データの画像が表示され、属性情報表示用面に、上記2つの属性とは別の属性の値が上記データの各種属性情報として表示される。

【0129】したがって、ユーザが、個々のデータの内容と、各データの上記2つの属性に関する位置とを直視的に容易に把握できるとともに、例えばそのデータの作成日時、タイトル、所有者、サイズ、データ形式等のような属性情報を視覚的に簡単かつ正確に把握することができる。

【0130】それゆえ、ユーザが必要に応じてデータを探索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握できると同時に、そのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することが可能になるので、データの管理やユーザが必要とする情報の探索を容易に行える。

【0131】請求項27記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体に、画面の隅方向を向いた所定の厚みを有する上記属性情報表示用面としての側面を設け、その側面の厚みを、上記データのページ情報に応じて設定するとともに、その側面に、上記各種属性情報を表示することを特徴としている。

【0132】上記の方法により、上記多面体が、上記前面と、画面の隅方向を向いた所定の厚みを有する上記属性表示用領域としての側面とを持ち、その側面の厚みが、上記データのページ情報に応じて設定されるとともに、その側面に、各種属性情報が表示される。

【0133】したがって、ユーザが、個々のデータの内容および属性情報としてのデータのページ数を直視的に概ね把握すると同時に、その他の属性情報を視覚的に簡単かつ正確に把握することができる。

【0134】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0135】請求項28記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に応じて設定することを特徴としている。

【0136】上記の方法により、上記多面体の形状が、例えば縦長、横長のような、上記データのページ印刷情報に応じて設定される。

【0137】したがって、ユーザが、個々のデータの内容を直視的に概ね把握すると同時に、属性情報としてのデータの印刷時の形状を視覚的に簡単かつ正確に把握することができる。

【0138】したがって、個々のデータの正確な属性情報を、ユーザが簡単に把握することができる。

【0139】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0140】請求項29記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の形状を、上記データを取り扱うコンピュータプログラムの種類に応じて設定することを特徴としている。

【0141】上記の方法により、上記多面体の形状が、上記データを取り扱うコンピュータプログラムの種類に応じて設定される。

【0142】したがって、ユーザが、個々のデータの内容を直視的に概ね把握すると同時に、属性情報としてのこのデータを取り扱うコンピュータプログラムの種類を視覚的に簡単かつ正確に把握することができる。

【0143】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0144】請求項30記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の前面を、データ内容にかかわらない所定の形状の図形で表すとともに、その図形の内部を、データの画像を表示する第1領域とそれ以外の第2領域とに分け、上記第1領域の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に対応して設定することを特徴としている。

【0145】上記の方法により、上記多面体の前面が、データ内容にかかわらない所定の形状の図形で表されるとともに、その図形の内部が、データの画像を表示する第1領域とそれ以外の第2領域とに分かれており、上記第1領域の形状が、上記データのページ印刷情報に対応して設定される。例えば、上記多面体の前面にデータ画像を描き、その画像に縁を形成する。

【0146】したがって、上記多面体の前面の図形が正規化されて表示される。このため、第1領域において個々のデータの内容および正確な属性情報としての印刷時の形状をユーザが簡単に把握できるとともに、複数のデータが正規化されて統一された一定の形状で並んでいるために見やすい一覧表示が可能になる。

【0147】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0148】請求項31記載のデータの表示方法は、請求項30の方法に加えて、第2領域に各種属性情報を表示することを特徴としている。

【0149】上記の方法により、上記第1領域の形状が上記データのページ印刷情報に対応して設定されるとともに、第2領域に各種属性情報が表示される。

【0150】したがって、ユーザが、第1領域でデータの内容および印刷時の形状を概ね把握できると同時に、

第2領域において、属性情報を直視的に簡単に把握することができる。

【0151】それゆえ、請求項30の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0152】請求項32記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の裏面に、各種属性情報を表示することを特徴としている。

【0153】上記の方法により、上記多面体の裏面に、各種属性情報が表示される。

【0154】したがって、直視的にデータの内容を概ね把握してから、裏面を見るといった簡単な操作により、個々のデータの内容および正確な属性情報をユーザが簡単かつ詳細に把握することができる。なお、側面と裏面とに属性情報を分けて表示するようにすれば、多くの属性情報を、簡単な操作で迅速に確認・把握することができる。

【0155】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0156】請求項33記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の前面にデータ内容を表示するとともに、上記前面に入力されたあらかじめ定義されていない任意の情報を重ね書きすることを特徴としている。

【0157】従来では、情報として表示されるデータはあらかじめ定義されたものだけであり、個々のデータに対し、あらかじめ定義されていない、メモやコメントのような任意の情報を簡単に付加することができないか、付加できても、付加したメモやコメント等の情報を上記のあらかじめ定義されたデータの一覧と同時に把握することができない。

【0158】しかしながら、上記の方法によれば、上記多面体の前面にデータ内容が表示されるとともに、その前面に、ユーザが入力した、あらかじめ定義されていない任意の情報がメモやコメントのような形で重ね書きされる。

【0159】したがって、ユーザが容易に所望のデータを追加してデータの情報量を増やすことができるので、必要な情報を得やすくすることができ、そのメモやコメントを、視覚によるデータ探索に利用できる。また、前面に重ね書きするため、データの一覧表示において、余分な操作をすることなく該メモやコメントを把握することができる。また、前面に重ね書きするため、前面の面積に応じた多くの情報を書き込むことができる。

【0160】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0161】請求項34記載のデータの表示方法は、請求項26の方法に加えて、上記多面体の前面にデータ内

容を表示するとともに、上記多面体の任意の面に、手書きで入力された情報を重ね書きすることを特徴としている。

【0162】上記の方法により、上記多面体の前面にデータ内容が表示されるとともに、その多面体の任意の面すなわち例えば前面、側面、裏面のうち少なくとも一つの面に、ユーザが手書きで入力した情報が重ね書きされる。

【0163】したがって、ユーザが容易に所望のデータを追加してデータの情報量を増やすことができるので、必要な情報を得やすくすることができ、そのメモやコメントを、視覚によるデータ探索に利用できる。それとともに、手書き入力により、自由度の高い迅速な入力が可能である。なお、前面に重ね書きすれば、容易かつ大量にメモやコメントを付加・把握できる。また、側面に重ね書きすれば、データの内容を概ね把握すると同時にメモやコメントを付加・把握できる。また、裏面に重ね書きすれば、データの内容を概ね把握するとともに、簡単な操作で多くのメモやコメントを付加・把握できる。

【0164】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の探索をより一層容易に行える。

【0165】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕本発明の実施の一形態について図1ないし図13に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0166】本発明のデータの表示方法を実施するための表示装置は、2次元の画面上に、仮想的な3次元座標空間を設定し、そこに立体的に各種データを表示するものであり、上記空間においては、XYZの各軸が左手系で設定されている。すなわち、画面横（水平）方向に右向きにX軸、画面縦（垂直）方向真上向きにY軸、画面の仮想的な「奥行き」方向にZ軸がそれぞれ設定されている。

【0167】図1に示すように、上記表示装置は、データベース管理部101、データ特徴検出部102、データモデル（オブジェクト）生成部103、カレンダーモデル生成部104、分類モデル生成部105、データモデル配置部106、表示部107、入力部108および視点変更部109を有している。

【0168】上記データベース管理部101、データ特徴検出部102、データモデル生成部103、カレンダーモデル生成部104、分類モデル生成部105、データモデル配置部106および視点変更部109は、図示しないコンピュータのCPU（中央演算処理部）と、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。表示部1

07は例えばCRT（陰極線管）やLCD（液晶ディスプレイ）等によって実現できる。入力部108は例えばキーボードや、マウス、パッド、タッチパネル、トラックボール等のポインティングデバイス等によって実現できる。

【0169】データベース管理部101は、データベースの管理を行うものである。データ特徴検出部102は、ユーザの指示に従って、データベース管理部101よりデータ識別子を取り込み、そのデータの作成日時、サイズ、データ形式、データ区分等の属性や、縮小画像および内容を検出するものである。データモデル生成部103は、データ特徴検出部102で得られたデータの識別子、サイズ、データ形式、縮小画像および内容に基づいて表示形態が定まる3次元データモデルを生成するものである。カレンダーモデル生成部104は、データを表示する期間に基づいて表示形態が定まる3次元カレンダーモデルを生成するものである。分類モデル生成部105は、データを表示する分類に基づいて3次元分類モデルを生成するものである。データモデル配置部106は、データモデル生成部103で得られたデータモデルを、データの作成日時とデータの属性の一つであるデータ区分が所属する分類とに対応して、カレンダーモデルと分類モデルとによって定義される3次元座標空間に配置し、データモデルの3次元座標値を定めるものである。表示部107は、データモデル配置部106によって配置された結果を表示出力するものである。入力部108は、ユーザによる表示内容の指示やデータを表示する期間、および、分類としてのデータ区分が入力される。視点変更部109は、後述のようにしてユーザの視点を変更するものである。

【0170】ここで、本発明のデータ表示方法における表示形態を説明する。図2に示すように、Z軸方向は日時を表している。日時に対応するカレンダーモデル201は直方体で表され、3次元座標空間のZ軸上に配置され一定の期間を表している。図では一部しか表していないが、カレンダーモデル201上には、所定の間隔で日時が併記されている。

【0171】X軸方向は分類を表している。各分類に対応する分類モデル202は、分類を併記した直方体で表され、3次元座標空間のX軸上に所定の間隔で配置されている。

【0172】各データモデル203…は、そのデータモデルの作成日時および分類に対応して、カレンダーモデル201と分類モデル202とによって定められる格子状の該当する位置に配置される。データモデル203…は直方体で表され、データモデル203…は、Z軸と直交する平面、すなわちXY平面と平行に配置され、前面には、図示していないが、データの縮小画像（サムネイル）が表示される。

【0173】なお、図中ではカレンダーモデル、分類モ

デル、および各データモデルはそれぞれ長方形で表している。また、直方体以外の多面体でもよい。

【0174】次に、各種モデルを表示するための情報の構成を図6ないし図8を用いて説明する。図6に示すカレンダー表示用テーブルは、カレンダーモデルを表示するためのものであり、カレンダーモデル生成部104においてデータを表示する期間に関する情報が格納されるテーブルである。期間番号、期間の開始日時と終了日時およびそれに対応するカレンダーモデルの3次元座標空間における開始座標と終了座標とからなる。

【0175】図7に示す分類表示用テーブルは分類モデルを表示するためのものであり、分類モデル生成部105においてデータを表示する分類に関する情報が格納されるテーブルである。分類モデルの配置される分類順番、分類識別子、分類モデルに併記される分類名としてのデータ区分、分類モデルの中心の3次元座標空間における位置の分類モデル位置座標からなる。

【0176】図8に示すデータ表示用テーブルは、データモデルを表示するためのものであり、データモデル生成部103において使用される各データに関する情報が格納される。データ識別子、データの作成日時、データの大きさを表すモデルの厚さ倍率、文書・写真等のようなデータのタイプを表すデータ形式、データの内容を示す縮小画像データへのポインタ、そのデータが属している、ここでの分類のために使用される、例えば「書類」、「画像」、「企画会議」等のようなデータ区分に対する分類識別子（複数可）、データモデルの中心の3次元座標空間における位置座標、および、データをコンピュータプログラムで表示・編集するためのアプリケーション処理部へのポインタからなる。

【0177】次に、図9ないし図13に示すフローチャートに従って本実施の形態における表示動作を説明する。まず、図9を用いてカレンダーモデル生成処理を説明する。まず、処理の対象となる期間と、分類として種々の属性のなかから選んだデータ区分（複数）と、を入力部108より取得し、処理を開始する。期間と分類とがユーザによって入力されない場合は、あらかじめ定められている期間で、分類用にあらかじめデフォルトで定められている属性を対象として、処理を開始する。

【0178】図9に示すように、まず、データベース管理部101より、指定された期間を取得し、カレンダーモデル生成部104に入力する（S1）。次のS2では、指定された期間の全日数Aを算出する。S3では、全日数Aが、あらかじめ定められているしきい値Mより大きいかどうかをチェックし（S3）、大きい場合には、期間の日数DとしてはMに設定する（S4）。例えばM=100である。大きくない場合には、期間の日数Dとしては全日数Aに設定する（S5）。次に、S6で長方形のカレンダーモデルを生成し、カレンダーモデルの日付描画面を日数Dで領域分割し（S7）、各領域に

日付を描画する(S8)。最初に指定された全期間のカレンダーモデルの生成が終了したかどうかを検査し(S9)、終了した場合にはS10でカレンダーモデルデータをデータモデル配置部106に入力して処理を終了する。全期間のカレンダーモデルの生成が終了していない場合は、開始日、終了日、開始座標、終了座標を再設定し、カレンダーモデルの生成処理を繰り返す(S11)。

【0179】上記の例では、期間の日数によりカレンダーモデルを分割したが、指定された期間に該当するデータ数Nを用いてもよい。Nがあらかじめ定められたしきい値Mより大きい場合には、期間を分割する。例えば、M=100とし、これを、データモデルを一度に表示するのに適切なデータ数として定めることができる。

【0180】次に、図10を用いて、分類モデル生成処理を説明する。データベース管理部101より指定された分類(ここではデータ区分)とその分類を示す分類識別子とを取得し(S21)、分類モデル生成部105に入力する。このとき、指定された分類に該当するデータが存在しない場合には、その分類については表示を省略してもよい。次に、分類モデル生成部105では、各分類に対して分類モデルを配置する順番に従って、X軸上に一定の間隔ごとに分類モデルが配置されるように、分類モデルの中心の座標を算出する(S22)。次に、S23では、算出した座標を基に、長方形の分類モデルを生成する。S24では、生成した分類モデルに、該当する分類(ここではデータ区分)の名称を描画する。指定された全ての分類モデルを生成したかどうかをチェックし(S25)、生成し終わった場合には、分類モデルはデータモデル配置部106に入力される(S26)。未生成の分類モデルがある場合には処理を繰り返す。

【0181】次に、図11を用いて、データモデル生成処理を説明する。データベース管理部101より、指定された期間と分類とに該当するデータの識別子を取り込み、データ特徴検出部102に入力する(S31)。データ特徴検出部102では、得られたデータ識別子より、データの作成日時、データのサイズ、データ形式、縮小画像へのポイント、データ区分、アプリケーション処理部へのポイントを検出し(S32)、データモデル生成部103に入力する。データモデル生成部103では、データの大きさを基に、データ形式に応じた厚み倍率を算出する(S33)。例えば、文書データであれば、ページ数に応じて厚み倍率を算出する。次に、直方体のデータモデルを生成し(S34)、その直方体の正面に縮小画像を例えばテクスチャマッピングで描画する(S35)。取得した全てのデータモデル識別子からデータモデルが生成されたかどうかを検査し(S36)、生成されたデータモデルの3次元表示用のデータはデータモデル配置部106に入力される(S37)。

【0182】次に、図12を用いて、データモデルの配

置処理を説明する。データモデル配置部106では、すでに算出された3次元座標の位置にカレンダーモデルを配置する(S41)。次に、分類モデルを配置する(S42)。次に、配置されたカレンダーモデルの期間に該当する作成日時を持つデータモデルの作成日時から、Z軸の座標を算出する(S43)。さらに、データモデルの属する分類識別子から、X軸の座標を算出する(S44)。以上の座標値を基に、カレンダーモデルと分類モデルとで定義される格子上の位置にデータモデルを配置する(S45)。なお、データの属する分類識別子は複数ある場合があるので、その場合は、同じデータモデルが複数の位置に配置されることになる。次に、カレンダーモデルの期間に該当する全データモデルの配置処理が終了したかどうかを検査し(S46)、未処理のデータモデルがある場合には配置処理を繰り返す。配置処理が終了した場合には、視点変更部109であらかじめ設定された位置、例えば図2に示すように見える位置に視点を設定し、表示部107にわたす。表示部107では、各モデルを配置した3次元座標空間を表示し(S47)、処理を終了する。

【0183】上記データモデル配置処理では、カレンダーモデルが複数の期間に分割されて複数存在する場合には、最初の期間のみ行ってもよい。この場合、視点変更部109では、この最初の期間のモデルが例えば図2のように見える位置に視点を設定して表示すればよい。

【0184】ここで、本実施の形態において、見る視点を移動することによってデータをアクセスする方法、すなわち、異なる位置からデータを見たように表示する方法について説明する。

【0185】入力部108には、ユーザによる視点変更の指示が入力される。視点変更の指示は視点変更部109に入力され、3次元座標空間における視点の位置を変更し、表示部107で表示出力させる。

【0186】本実施の形態の表示装置に表示される3次元座標空間において、ユーザの視点を移動させた状態を図3に示す。図中の矢印は視点の移動を示すものであり、このように「前」すなわちZ軸に沿って奥方向に進むことにより、次々とデータの内容を確認していくことができる。また、データモデルに近づくにつれてデータの内容はズームアップして拡大されるため、遠方からは概観しかわからなかった内容も、正確に表示することができる。また、斜め上から見るように、見る角度を変えることにより、真っ正面から見た場合には一部のデータモデルに隠れて見えなかった他のデータモデルの内容を確認することができる。

【0187】図4は、側面から見たときの表示例であり、特定の日付のデータを検索することができる。また、図5は、真上から見たときの表示例であり、各分類における時間的な分布を見ることができる。

【0188】次に、本実施例において、見る視点を移動

してデータをアクセスする場合の動作を図13を用いて説明する。まず、入力部108においてユーザによる視点変更の指示が入力された場合には、視点変更の指示は視点変更部109に入力される。視点変更部109では、視点変更指示を取り込み(S51)、視点位置を現在の視点位置(X_i, Y_i, Z_i)から例えば(X_i', Y_i', Z_i')に変更する(S52)。

【0189】その際、データモデルをどの角度から表示させたいかの情報を同時に視点変更部109に入力する。例えば、視点とともに任意の注視点を指定し、視点から注視点へ向かう向きを視点の向き(視線)とすることができる。また、視点とともに、視点の向きを示すベクトルデータを入力することもできる。

【0190】カレンダーモデルが複数存在する場合には、視点の変更によってそのカレンダーモデルが視野に入るかどうかを検査する。

【0191】ここで、カレンダーモデルと分類モデルとで決まる、3次元座標空間の一部の空間を、カレンダーモデル空間と呼ぶことにする。カレンダーモデル空間の中心位置、すなわちZ軸方向に沿ったカレンダーモデルの長さの midpoint の位置と、視点位置との間の距離D2を算出し(S53)、あらかじめ定められたしきい値TとD2とを比較し(S54)、D2がTよりも小さい場合には、そのカレンダーモデル空間は視野に入るので、図12で説明したデータモデル配置処理を行う(S55)。次に、表示部107では、各モデルを配置した3次元座標空間を表示し(S56)、処理を終了する。

【0192】このようにして、多様な角度からデータを表示し、検索することができる。さらに、対象となるデータモデルを例えばマウス等のポインティングデバイスでクリックすることによって直接指示すると、図8に示したテーブルのうち、データ識別子を用いて原データにアクセスできるとともに、アプリケーション処理部へのポインタを用いて、この表示画面からただちに該アプリケーションプログラムを起動して原データを表示あるいは編集するようにすることができる。

【0193】また、視点の変更の際には、例えば側面から見た表示例から真上から見た表示例に切り替わる際、視点の移動先から見た画面にいきなり切り替わるのではなく、視点の移動中の画面をアニメーションで表示することにより、ユーザに対して、視点が変更されつつあることを示してもよい。

【0194】このように、本実施例のデータ表示方法では、データベースに格納されているデータを、データの作成日時およびデータの分類という2つの軸を持つ3次元座標空間上に配置して表示し、しかも、縮小画像として各データの内容を表示するので、ユーザは一目で個々のデータを分類された状態で把握できるとともに、各データ同士の、時間的關係、より一般的には各データの持つZ軸によって示される属性の観点から見た關係を、直

観的に把握することができる。

【0195】〔実施の形態2〕本発明の他の実施の形態について図14ないし図18に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0196】視点の軌跡の表示について説明する。ここでは、図15に示すように、各データは、属性として、作成日時、データ形式、およびサイズを持ち、上記属性のうち、日時とデータ形式とを用い、奥行き方向(Z軸)に作成日時を、画面の水平方向(X軸)にデータ形式をそれぞれ対応させることとして説明する。また、表示図形は、データをプリンタに出力した場合に得られるプリントイメージと同様の図形を使用するものとする。

【0197】図14に示すように、表示装置は、データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、およびディスプレイ装置27を有している。

【0198】データ記憶メモリ21は、データおよびそのデータの各属性を記憶するものである。座標生成部22は、データ記憶メモリ21に記憶されている属性から、3次元座標空間中の座標を算出するものである。図形生成部23は、データ記憶メモリ21に記憶されているデータの内容を表す図形を生成するものである。3次元座標メモリ24は、座標生成部22により算出された座標を記憶するものである。図形メモリ25は、図形生成部23により生成された図形を記憶するものである。表示画像生成部26は、図形生成部23により生成された図形および座標生成部22により算出された座標により構成される3次元座標空間をディスプレイ装置27に表示できるように画像に変換するものである。ディスプレイ装置27は、表示画像生成部26が生成した表示画面を表示するものである。

【0199】上記座標生成部22、図形生成部23、および表示画像生成部26は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。ディスプレイ装置27は例えばCRTやLCD等によって実現できる。

【0200】この構成による表示動作を図16を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S61)。データ記憶メモリ21から属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S62)。これにより、例えば図17のような3次元座標値が生成される。次に、データ記憶メモリ21に記憶されているデータを読み出し(S63)、データを表すための表示図形を生成し、図

形メモリに記憶する(S64)。次に、3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されているデータを基にディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S65)。このようにして得られた表示画面の例を図18に示す。

【0201】〔実施の形態3〕本発明のさらに他の実施の形態について図19および図20に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0202】図19に示すように、本表示装置は、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27の他に、ユーザI/F(インターフェース)31、視点決定部32および外部入力装置33を有している。外部入力装置33は、ユーザからの入力を受け付けるものである。ユーザI/F31は、外部入力装置33からの入力内容を伝えるものである。視点決定部32は、ユーザI/F31からの入力を解析して視点を決めるものである。また、表示画像生成部24は、座標生成部22および図形生成部23により構成された3次元座標空間を、視点決定部32により決定した視点から眺めた場合の表示画面を生成する。

【0203】上記視点決定部32は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。外部入力装置33は、ポインティングデバイスやキーボード等で実現できる。

【0204】この構成による表示動作を図20を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S71)。

【0205】データ記憶メモリ21から属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S72)。次に、データ記憶メモリ21に記憶されているデータを読み出し(S73)、データを表すための表示図形を生成し、図形メモリに記憶する(S74)。

【0206】次に、ユーザから、ポインティングデバイスやキーボード等の外部入力装置33からユーザI/F31を介して視点の変更が入力される(S75)。外部入力装置33からの入力を解析し、視点を決める(S76)。

【0207】次に、決定された視点および、3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されているデータを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S77)。

【0208】〔実施の形態4〕本発明のさらに他の実施の形態について図21および図22に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0209】図21に示すように、本表示装置は、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27、視点決定部32の他に、入力検知部35、およびポインティングデバイス34を有している。ポインティングデバイス34は、ユーザからのグラフィカルな入力を受け付けるものである。入力検知部35は、ポインティングデバイス34からの入力の変化を検知するものである。入力検知部35が入力の変化を検知した場合に、ポインティングデバイス34からの入力を視点決定部32が受け取りかつ解析し視点を決めるようになっている。

【0210】上記入力検知部35は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0211】この構成による表示動作を図22を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S81)。

【0212】データ記憶メモリ21から属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S82)。次に、データ記憶メモリ21に記憶されているデータを読み出し(S83)、データを表すための表示図形を生成し、図形メモリに記憶する(S84)。

【0213】次に、ユーザから、ポインティングデバイス34を用いて視点の変更が入力される(S85)。入力検知部35では、ポインティングデバイス34からの入力を絶えず監視し(S86)、入力に変化があった場合にのみ、ポインティングデバイス34からの入力を出力する。ポインティングデバイス34からの入力を解析し、視点を決める(S87)。

【0214】次に、決定された視点および、3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されているデータを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S88)。表示後にS86に戻り、ポインティングデバイス34からの入力の変化を監視し、それによって、ポインティングデバイス34の動きに応じて動的に視点を変更する。

【0215】〔実施の形態5〕本発明のさらに他の実施の形態について図23ないし図28に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実

施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0216】図23に示すように、本表示装置は、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27、視点決定部32、ポインティングデバイス34、入力検知部35の他に、軌跡メモリ36を有している。軌跡メモリ36は、視点決定部32により決定された視点の変化を時系列で記憶するものである。上記軌跡メモリ36は、図示しない半導体等を用いたメモリによって実現される。

【0217】この構成による表示動作を図24を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S91)。データ記憶メモリ21から属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S92)。次に、データ記憶メモリ21に記憶されているデータを読み出し(S93)、データを表すための表示図形を生成し、図形メモリに記憶する(S94)。

【0218】次に、ユーザから、ポインティングデバイス34を用いて視点の変更が入力される(S95)。入力検知部35では、ポインティングデバイス34からの入力を絶えず監視し(S96)、入力に変化があった場合にのみ、ポインティングデバイス34からの入力を出力する。ポインティングデバイス34からの入力を解析し、視点を決定する(S97)。次に、決定された視点を軌跡メモリ36に時系列で記憶する(S98)。

【0219】次に、決定された視点および、3次元座標メモリ24、図形メモリ25および軌跡メモリ36に記憶されているデータを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S99)。

【0220】このときの軌跡の様子を図25および図26に示す。視点の移動を示す軌跡204が、表示画面上に重ね書きされている。

【0221】なお、このとき、図25および図26に示すように、軌跡204内に、暗部206と、暗部206より明度が高くなっている明部205とを設け、視点の新しいものから古いものへと移動する方向に沿って、すなわち図中矢印方向へ、この明部205が視点の軌跡内を移動するようにすることもできる。これによって、軌跡の新旧がより容易に把握できるようになる。

【0222】また、図26に示すように、初めの表示では、視点に最も近く、かつ正面にあるデータモデルは、図中のデータモデル203aであったが、その後、時間の経過とともに次第に、データモデル203b、データモデル203c、データモデル203dへと、移り変わっていく。

【0223】また、視点が古いほうへと移動すると、図27に示すようにデータモデル203bが正面にある表示から、図2に示すように、データモデル203aが正

面にある表示へと移り変わる。

【0224】この場合の表示動作を図28を用いて説明する。軌跡メモリ36には、メモリの先頭アドレスから時系列に古い順に視点が記憶されているものとする。

【0225】まず、軌跡メモリ36のアドレスを示すポインタpを、最新の視点のアドレスで初期化する(S101)。次に、表示画像生成部26が、軌跡メモリ36から、pが示すアドレスにある視点データを取り出す(S102)。

【0226】次に、取り出された視点および、3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されているデータを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S103)。

【0227】次に、pと軌跡メモリ36の先頭アドレスとを比較し(S104)、pが先頭アドレスでなければ、pをデクリメントして更新し(S105)、S102に戻り、S102からS105までの動作を繰り返す。このようにして、軌跡メモリ36から、時系列の新しい視点データから順に視点データを取り出していく。

【0228】〔実施の形態6〕本発明のさらに他の実施の形態について図29および図30に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0229】図29に示すように、本表示装置は、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27、視点決定部32、ポインティングデバイス34の他に、データ指定検知部37を有している。データ指定検知部37は、ポインティングデバイス34により図形が指定されたことを検知するものである。

【0230】上記データ指定検知部37は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0231】この構成による表示動作を図30を用いて説明する。まず、ユーザが、ポインティングデバイス34を用いて、着目するデータを表す図形を指定する(S111)。データ指定検知部37は、ポインティングデバイス34からの入力を絶えず監視しており、図形をクリックする等の指定動作を検知したときのみ、ポインティングデバイス34からの入力データを出力する。この入力データおよび、3次元座標メモリ24に記憶されている図形の座標を基に、指定されたデータを特定する(S112)。次に、特定された図形が表示画面の正面に来るような視点を決定する(S113)。正面とは、

表示画面の横方向における中央であって、これ以上図形と視点とが互いに近づいた場合にはその図形を表示しなくするようにあらかじめ設定された臨界的な位置を言う。

【0232】次に、決定された視点および、3次元座標メモリ24、および図形メモリ25に記憶されているデータを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S114)。この結果、指定された図形が、ユーザから最もみやすい最良の表示位置に描画される。

【0233】〔実施の形態7〕本発明のさらに他の実施の形態について図31ないし図36に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0234】図31に示すように、本表示装置は、前記いずれかの実施の形態に係る表示装置の構成に加えて、可視非可視決定部38を有している。可視非可視決定部38は、視点と、3次元座標メモリ24に記憶されているそれぞれの座標とを比較し、視点との距離が一定値以下であれば、その図形を非表示とするものである。

【0235】上記可視非可視決定部38は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0236】この構成による表示動作を図32を用いて説明する。まず、3次元座標メモリ24から1データ分の3次元座標を取り出す(S121)。可視非可視決定部38が、取り出した3次元座標値と視点座標とを比較し(S122)、あらかじめ設定されている距離Th以上であれば、表示画像を生成する(S124)。距離Th以下であれば、一覧性を向上させるために、対応する図形は非可視とし、このためS124はスキップする。未処理のデータが3次元座標メモリ24に存在するか否かを調べ(S125)、存在すればS121に戻り、存在しなければ、表示する(S126)。

【0237】視点にある程度以上近づいたデータの内容を表示し続けていると、表示図形の示す文字や画像が理解できないほどに拡大されて見づらだけでなく、後ろの図形がいつまでたっても見えない状況となる。しかしながら、上記のように、ある程度以上視点に近づいたデータモデルは非可視とすることにより、このような不具合をなくし、一覧性を高めることができる。

【0238】上記の例では、非可視の場合にははじめから表示しないようにしている。他の例として、可視状態の図形を非可視化する場合には、図33の左端の可視状態図形から、右端の非可視状態図形へと、順次変更して

表示する。これにより、表示されていた図形が、次第に非可視化されていく。また、逆に、非可視状態の図形を可視化する場合には、同図の右端の非可視状態図形から、左端の可視状態図形へと、順次変更して表示する。

【0239】また、他の例として、図34および図35に示すように、可視状態の図形を非可視化する場合には、XZ平面に対して垂直に表示する可視状態から、XZ平面上に倒れた状態の非可視状態へと、順次変更して表示する。これにより、表示されていた図形が、次第に非可視化されていく。また、逆に、非可視状態の図形を可視化する場合には、XZ平面上に倒れた状態の非可視状態から、XZ平面に対して垂直に表示する可視状態へと、順次変更して表示する。これにより、非可視化されていた図形が、次第に表示されていく。図34は、図形に対して斜め前から見た図であり、図35は、図形に対して真横から見た図である。

【0240】また、他の例として、可視状態の図形を非可視化する場合には、視点や注視点と図形に近づくにつれ、その図形が視点や注視点から離れるように、図36の左端の可視状態図形から右端の非可視状態図形へと図形を順次X軸方向に平行移動して表示する。これにより、表示されていた図形が次第に非可視化されていく。また、逆に、非可視状態の図形を可視化する場合には、視点や注視点と図形に近づくにつれ、その図形が視点や注視点から離れるように、同図の右端の非可視状態図形から、左端の可視状態図形へと、図形を順次X軸方向に平行移動して表示する。ここで注視点とは、視点から視線方向の向きに所定の長さだけ進んだ点である。

【0241】〔実施の形態8〕本発明のさらに他の実施の形態について図37および図38に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0242】図37に示すように、本表示装置は、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27の他に、ページ構成解析部39およびページ指定部40を有している。ページ構成解析部39は、データ記憶メモリ21から1データを読み出し、ページの構成を解析するものである。ページ指定部40は、表示するページを指定するものである。また、図形生成部23は、ページ構成解析部39で解析されたデータの、ページ指定部40で指定されたページを表示図形として生成する。

【0243】上記ページ構成解析部39およびページ指定部40は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリ

によって実現される機能モジュールである。

【0244】この構成による表示動作を図38を用いて説明する。まず、3次元座標メモリ24から1データ分の3次元座標を取り出す(S131)。ページ構成解析部39が、取り出したデータのページの構成を解析する(S132)。ページ指定部40が、表示図形として用いるページを指定する(S133)。なお、何も指定されていなければ、1ページ目を用いる。取り出されたデータの指定されたページを表す図形を生成する(S134)。未対応のデータがまだ3次元座標メモリ24に存在するか否かを調べ(S135)、存在すればS131に戻り、存在しなければ、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S136)。

【0245】〔実施の形態9〕本発明のさらに他の実施の形態について図39および図40に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0246】図39に示すように、本表示装置は、実施の形態8と比べ、ページ指定部40を有さない点が異なる。

【0247】この構成による表示動作を図40を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21から1データを取り出す(S141)。ページ構成解析部39が、取り出したデータのページの構成を解析する(S142)。取り出されたデータの指定されたページを表す図形を生成する(S143)。このとき、本実施の形態では、一旦、各ページを表す図形を生成し、その図形を、例えばAnimation GifやProgressive JPEG等のフォーマットに変換し、複数画像を1画像として図形メモリ25に記憶する。もちろん、他のフォーマットや、各ページを1画像として記憶してもよい。次に、未対応のデータがまだ3次元座標メモリ24に存在するか否かを調べ(S144)、存在すればS141に戻り、存在しなければ、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S145)。この結果、データの内容が1ページ目から、順繰りにめくられ、次々にページが変わって表示される。このため、ユーザがページをめくる動作を行う必要がない。なお、このページをめくる速さはユーザが任意に決めることができる。

【0248】〔実施の形態10〕本発明のさらに他の実施の形態について図41ないし図43に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0249】図41に示すように、本表示装置は、実施の形態8と比べ、ユーザI/F31を有する点が異なる。ユーザI/F31は、ユーザからの図示しない外部入力装置を介した入力内容を伝えるものである。

【0250】この構成による表示動作を図42を用いて

説明する。まず、3次元座標メモリ24から1データ分の3次元座標を取り出す(S151)。取り出したデータのページの構成を解析する(S152)。表示図形として用いるページを、ユーザI/F31を介してユーザから受け取る(S153)。例えば、キーボードからページ番号を入力してもよいし、図43に示すように、表示図形にページタグ207…を付けて、画面上でポインティングデバイスにより指定してもよいし、他の方法で指定してもよい。取り出されたデータの指定されたページを表す図形を生成する(S154)。未対応のデータがまだ3次元座標メモリ24に存在するか否かを調べ(S155)、存在すればS151に戻り、存在しなければ、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S156)。

【0251】〔実施の形態11〕本発明のさらに他の実施の形態について図44ないし図47に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0252】図44に示すように、本表示装置は、前記いずれかの実施の形態に係る表示装置の構成に加えて、空間分割部42、疎密判定部43、グループ図形生成部44を有している。空間分割部42は、3次元座標メモリ24に記憶されている座標値により張られる3次元座標空間を複数の部分空間に分割するものである。疎密判定部43は、空間分割部42により分割された各部分空間のデータ密度を判定するものである。グループ図形生成部44は、疎密判定部43により密であると判定された部分空間を表す図形を生成するものである。また、表示画像生成部26は、疎であるような部分空間には、各データを表す図形を配置し、一方、密であるような部分空間には、データを表す図形の代わりにグループ図形を配置する。

【0253】上記空間分割部42、疎密判定部43、グループ図形生成部44は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0254】この構成による表示動作を図45を用いて説明する。まず、3次元座標メモリに記憶されているデータで張られる3次元座標空間をいくつかの部分空間に分割する(S161)。次に、分割された各部分空間内のデータが密か疎かを判定する(S162)。例えば、Z軸方向の単位長さ中の図形の数进行数え、所定値以上であれば密であると判定する。判定の結果、密であれば、グループ図形を生成する(S163)。疎であればS163はスキップする。未処理の部分空間が存在するか否

かを判定し(S164)、存在すればS162に戻り、存在しなければ、S165に進む。S165では、疎であるような部分空間には、各データを表す図形を配置し、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する。密であるような部分空間には、データを表す図形の代わりに、データを表す図形とは異なる、グループ図形を配置し、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する。

【0255】この表示例を図46および図47に示す。3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されている図形を全て配置し表示すると、図46のようになるとする。この図の場合は、奥のほうにデータが密に存在し、非常に見にくくなっている。そこで、S161で、分割点の前後の2つの部分空間に分割されたとし、手前を空間A、奥を空間Bとする。S162で、空間Aは疎、空間Bは密と判定される。S163で、密であると判定された空間Bに対してグループ図形が生成される。このようにして生成された図形をディスプレイ装置27に表示する。図47に示すように、グループ図形208が空間Bに表示されている。なお、この例では、グループ図形208には、通常のデータモデルよりも厚みを持たせて表示している。これにより、通常の図形との見分けが付きやすくなっている。

【0256】〔実施の形態12〕本発明のさらに他の実施の形態について図48および図49に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0257】図48に示すように、本表示装置は、前記のいずれかの実施の形態に係る表示装置の構成に加えて、属性選択部45を有している。属性選択部45は、X座標およびZ座標を、各データの持つどの属性に対応させるかを選択するものである。

【0258】上記属性選択部45は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0259】この構成による表示動作を図49を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S171)。次に、属性選択部45により、X座標およびZ座標を、各データの持つどの属性に対応させるかを選択する(S172)。例えばユーザが選択してもよいし、システムが最適な属性を選択して使用してもよいし、他の方法で選択してもよい。データ記憶メモリ21から、選択された属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S173)。次に、データ記憶メモリ21に記憶され

ているデータを読み出し(S174)、データを表すための表示図形を生成し、図形メモリに記憶する(S175)。次に、3次元座標メモリ24および図形メモリ25に記憶されているデータを基にディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する(S176)。

【0260】〔実施の形態13〕本発明のさらに他の実施の形態について図50ないし図53に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0261】本表示装置は、図50に示すように、上記データ記憶メモリ21、座標生成部22、図形生成部23、3次元座標メモリ24、図形メモリ25、表示画像生成部26、ディスプレイ装置27、ユーザI/F31、視点決定部32の他に、回転角計算部46を有している。回転角計算部46は、各図形の座標と視点位置とを用い、図形の回転角を計算するものである。

【0262】上記回転角計算部46は、図示しないコンピュータのCPUと、このCPU上で動作するコンピュータプログラム、このコンピュータプログラムを記録しておくハードディスク等の記録媒体、およびこのコンピュータプログラムや取り扱うデータを動作時に格納する、半導体等を用いたメモリによって実現される機能モジュールである。

【0263】この構成による表示動作を図51を用いて説明する。まず、データ記憶メモリ21にデータおよび属性が記憶される(S181)。データ記憶メモリ21から属性を読み出して3次元座標を生成し、3次元座標メモリ24に記憶させる(S182)。次に、データ記憶メモリ21に記憶されているデータを読み出し(S183)、データを表すための表示図形を生成し、図形メモリに記憶する(S184)。

【0264】次に、ユーザから、図示しない、キーボードやポインティングデバイス等の外部入力装置から、ユーザI/F31を介し、視点が入力されると、この入力を解析し、視点を決定する(S185)。

【0265】次に、回転角計算部46が、3次元座標メモリ24から1データの座標値を取り出し(S186)、図形の3次元座標と視点座標値から、各図形の回転角を計算する(S187)。例えば、回転角は、図形の前面と視線とが直交するような回転角を求める。

【0266】未処理のデータが3次元座標メモリ24に存在するか否かを調べ(S188)、存在すればS186に戻り、存在しなければ、S189に進む。S189では、3次元座標メモリ24に記憶されている3次元座標および回転角と、図形メモリ25に記憶されている図形データとを基に、ディスプレイ装置27に表示するための画像を生成し、表示する。このときの、回転前、および、回転後の表示を、真上からすなわちY軸方向から

見た場合の表示の様子を、それぞれ図5 2および図5 3に示す。

【0267】〔実施の形態14〕本発明のさらに他の実施の形態について図5 4ないし図6 6に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0268】図5 4に、本実施の形態に係るデータの表示装置の構成を示す。本表示装置には、入力部108、空間管理部110、データベース管理部101、空間生成部111、データモデル生成部103、視点変更部109、データモデル配置部106、および表示部107が設けられている。上記入力部108は、ユーザから表示情報（表示期間、分類、視点）を受け取るものである。表示期間は、開始日時と終了日時とからなり、この期間に含まれるデータのみが表示される。分類は、各データが有する属性をユーザが任意に選ぶものであり、この分類に従って、各データが仕分けられ、縮小画像が横方向に並べられる。分類としては、例えばデータ区分を選ぶことができる。データ区分は各データにおいて複数個あってもよい。例えば、企画会議関係の書類であれば、1つのデータが「企画会議」と「書類」との2つのデータ区分を持つことができる。企画会議関係の画像であれば、1つのデータが「企画会議」と「画像」との2つのデータ区分を持つことができる。データベース管理部101は、データベースの管理を行うものである。空間管理部110は、入力部108とデータベース管理部101とから得られる情報を基に、3次元座標空間とその空間内に表示するデータを管理するものである。

【0269】空間管理部110で管理される各種情報テーブルについて説明する。図5 5は、空間生成部111で使用される情報を格納する空間表示情報テーブルを表わしており、開始日時、終了日時、分類識別子（複数可）からなる。

【0270】図5 6は、データ表示情報テーブルを表わしており、データモデル生成部103およびデータモデル配置部106において使用される各データに関する情報が格納され、データ識別子、作成日時、データサイズ、文書、画像といったデータの形式を表わすデータ形式、そのデータが属する分類を表わす分類識別子（複数可）からなっている。

【0271】図5 7は、視点変更部109で使用される視点情報テーブルを表わしており、視点位置座標からなる。

【0272】次に、空間管理部110での処理を、図5 8に示すフローチャートを用いて説明する。まず、入力部108が、表示期間（開始日時D1、終了日時D2）と、今回の分類として選んだデータ区分（ $C_1 \sim C_N$ と表す）、視点付置（X, Y, Z）をユーザから受け取り、空間管理部110に引き渡して処理を開始する（S

201）。次に、入力された情報の正当性をチェックする（S202）。不当な値が入力された場合は、予め用意しておいたデフォルト値を用いる（S203）。視点情報テーブルを作成する（S204）。表示期間（開始日時D1、終了日時D2）から期間の日時数Mを算出する（S205）。日時数Mが、あらかじめ定められたしきい値 M_0 より大きいかどうかチェックする（S206）。大きい場合には、日時数Mとして M_0 を用い（S207）、開始日時D1と変更された日時数Mとより、終了日時D2を再設定する（S208）。次に、データ区分（ $C_1 \sim C_N$ ）の個数から、分類数Nを算出する（S209）。そして、分類数Nが、あらかじめ定められたしきい値 N_0 より大きいかどうかチェックする（S210）。大きい場合には、分類数Nとして N_0 を用いる（S211）。次に、空間表示情報テーブルを作成する。分類識別子は、S211で得られた分類数N分だけ登録される（S212）。

【0273】次に、データベース管理部101にアクセスし、S212で生成した空間表示情報テーブルの表示期間と分類とに含まれるデータのデータ識別子、作成日時、データサイズ、データ形式、分類識別子を得て、データ表示情報テーブルを作成する（S213）。最後に、空間表示情報テーブルを空間生成部111に、データ表示情報テーブルをデータモデル生成部103に、視点情報テーブルを視点変更部109に、それぞれ入力する（S214）。

【0274】空間生成部111では、空間管理部110から入力された空間表示情報テーブルを基にして、奥行き方向に時間軸を表わすZ軸、右向き方向に分類軸を表わすX軸、そして上向き方向のY軸を持つ3次元座標空間を生成する。Z軸（時間軸）では開始日時を原点、日時を座標値とする。X軸（分類軸）では、原点から予め定められた $W_c (>0)$ のところを C_1 とし、以下 W_c ごとに $C_2 \sim C_N$ を設定する。図5 9は、空間生成部111で生成される3次元座標空間を表わしている。

【0275】データモデル生成部103では、空間管理部110から入力されたデータ表示情報テーブルに基づいてデータモデルを生成する。

【0276】ここで、図6 0に示すフローチャートにより、データモデル生成部103でのデータモデル生成処理を説明する。まず、空間管理部110から入力されたデータ表示情報テーブルの各データ識別子に対し、データのサイズに応じたデータモデルの厚みを算出する（S221）。次に、あらかじめ定められた高さ、幅を持ち、S221で算出した厚みを奥行きとして持つ直方体を生成する（S222）。このとき、上記幅は、空間生成部111での分類の間隔 W_c より小さくしておく。生成した直方体の正面にテクスチャマッピングなどの手法を用いて各データの縮小画像を貼り付ける（S223）。S221～S223の処理を、データ表示情報テ

ーブルにある全てのデータ識別子に対して行う(S224)。全てのデータに対しての処理が終了したら、生成したデータモデルとデータ表示情報テーブルとを、データモデル配置部106に inputs (S225)。図61は、データモデル生成部103で生成されるデータモデルの例を表わしている。

【0277】データモデル配置部106では、データモデル生成部103で得られたデータモデルを空間生成部111で得られた3次元座標空間に配置する。

【0278】図62に示すフローチャートにより、データモデル配置部107での処理を説明する。まず、データ表示情報テーブルにある作成日時よりZ軸(時間軸)の座標値を算出する(S231)。次に、分類識別子よりX軸(分類軸)の座標値を算出する。分類識別子が複数ある場合は、複数のX座標が算出される(S232)。Y軸の座標値を0にする(S233)。以上の座標値を基に、空間生成部111で生成された3次元座標空間に、データモデル生成部103から入力されたデータモデルを配置する。分類識別子が複数ある場合は、同じデータモデルが複数の位置に配置される(S234)。全てのデータに対してS231~S234の処理を行う(S235)。全データの配置が終了したら、その結果を表示部107に inputs (S236)。

【0279】視点変更部109では、空間管理部110から inputs される視点情報テーブルに基づいて視点を設定し、表示部107に inputs 。表示部107は、データモデル配置部106から inputs された3次元座標空間と視点変更部109から inputs された視点情報とに基づいて、3次元座標空間を画面に表示する。図63は、表示部107によって表示される本実施の形態の3次元座標空間を表わしている。Z軸は時間軸、X軸は分類軸をそれぞれ表わしている。これらの軸は画面に表示されなくてもよい。各データモデル203は、相当するデータの時間情報および分類情報に対応して、時間軸と分類軸とによって定められる格子状の該当する位置に配置されている。すなわち、同じ分類に含まれるデータは時間軸に平行に一列に並ぶことになる。

【0280】ユーザの inputs により、表示するデータはそのままで視点の位置だけを変更する場合は、空間管理部110において、空間表示情報テーブルおよびデータ表示情報テーブルは変更せずに、視点情報テーブルだけを更新して視点変更部109に inputs すればよい。

【0281】次に、検索を行なう場合の一例について説明する。あらかじめ、各データにはキーワード(複数可)が付けられており、データベースで管理されているものとする。

【0282】図64に示すように、空間管理部110で作成されるデータ表示情報テーブルは、データ表示情報テーブルと同様のデータ識別子、作成日時、データサイズ、データ形式、分類識別子(複数可)に加え、そのデ

ータが有するキーワード(複数可)および、検索に適合するデータか否かを示す検索フラグを有している。検索フラグは、「TRUE」と「FALSE」とを採りうる。検索フラグのTRUEは、そのデータがこの検索において検索適合データであることを表し、FALSEは逆に検索不適合データであることを表わしている。

【0283】例えば、同図では、「キーワード1」を検索した結果を表している。データAには「キーワード1」があるため、検索に適合し、その結果、検索フラグは「TRUE」となる。データBには「キーワード1」がないため、検索に適合せず、その結果、検索フラグは「FALSE」となる。

【0284】ユーザにより、入力部108から、希望する表示情報(表示期間、分類、視点)以外に、検索情報(キーワード)が inputs される。

【0285】空間管理部110では、前述の図58のフローチャートに示した処理を行って、空間表示情報テーブルおよび視点情報テーブルを作成する。ただし、S213において、データベース管理部101にアクセスし、空間表示情報テーブルで決定された表示期間と分類とに含まれるデータのデータ識別子、作成日時、データサイズ、データ形式、分類識別子を得て、さらに、検索情報として inputs されたキーワードと同じキーワードを有するデータの検索フラグをTRUE、そうでないデータはFALSEとして、上記の図64に示すようなデータ表示情報テーブルを作成する。

【0286】空間生成部111、データモデル生成部103、視点変更部109での処理は上記と同じである。データモデル配置部106では、データモデル生成部103で得られたデータモデルを、空間生成部111で得られた3次元座標空間に配置する。

【0287】ここで、図65に示すフローチャートにより、データモデル配置部106での処理を説明する。まず、上記の図64に示すデータ表示情報テーブルの作成日時から、Z軸(時間軸)の座標値を算出する(S241)。次に、分類識別子よりX軸の座標値を算出する(S242)。分類識別子が複数ある場合は、複数のX座標値が算出される。Y軸の座標値を0にする(S243)。検索フラグがTRUEであるかチェックする(S244)。TRUEの場合は、あらかじめ定めておいた値YdをY座標値に加算する(S245)。例えば、データモデルの縦のサイズをhとして、 $1.5 \times h$ をYdとする。以上の座標値を基に、空間生成部111で生成された3次元座標空間に、データモデル生成部103から inputs されたデータモデルを配置する(S246)。分類識別子が複数ある場合は、同じデータモデルが複数の位置に配置される。また、上記Ydを設けたことにより、検索情報に該当するデータが、上方にポップアップされた状態で配置されることになる。全てのデータに対してS241~S246の処理を行なう(S247)。

全てのデータの配置が終了したら、その結果を表示部107に入力する(S248)。視点変更部109、表示部107での処理は上記と同様である。

【0288】図66は、検索適合データモデルをポップアップさせた場合に表示部107に表示される3次元座標空間を表わしている。すなわち、Z軸は時間軸を、X軸は分類軸をそれぞれ表わし、検索適合データモデル211と検索不適合データモデル212とが表わされている。S245におけるYdを負の値にしておけば、検索適合データモデルはポップダウンすることになる。また、S245において、TRUEでなくFALSEの場合にYdを加算するようにすれば、検索不適合データモデルのほうにポップアップもしくはポップダウンする。

【0289】〔実施の形態15〕本発明のさらに他の実施の形態について図67および図68に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0290】本実施の形態では、前記実施の形態14において、データモデル配置部106は、検索適合データモデルもしくは検索不適合データモデルを、ポップアップ・ポップダウンさせる代わりに、右もしくは左にスライドさせて配置する。

【0291】検索適合データモデルをスライドさせる場合の処理を、図67に示すフローチャートを用いて説明する。まず、データ表示情報テーブルの作成日時よりZ軸(時間軸)の座標値を算出する(S251)。次に、分類識別子よりX軸の座標値を算出する(S252)。分類識別子が複数ある場合は、複数のX座標値が算出される。Y軸の座標値を0とする(S253)。検索フラグの値がTRUEであるかチェックする(S254)。TRUEの場合は、あらかじめ決めておいた値Xd(>0)をX座標値に加算する(S255)。以上の座標値を基に空間生成部111で生成された3次元座標空間に、データモデル生成部103から入力されたデータモデルを配置する。分類識別子が複数ある場合は、同じデータモデルが複数の位置に配置される。このようにXd(>0)を設けたことにより、検索情報に該当するデータが右にスライドされた状態で配置されることになる(S256)。全てのデータに対してS251~S256の処理を行なう(S257)。全てのデータの配置が終了したら、その結果を表示部107に入力する(S258)。データモデル配置部106以外の部分では上記と同様の処理を行なう。

【0292】図68は、検索適合データモデルを右にスライドさせた場合に表示部107に表示される本実施の形態に係る3次元座標空間を表わしている。すなわち、検索適合データモデル221と検索不適合データモデル222とが表わされている。S255におけるXdを負の値にしておけば、検索適合データモデルは左にスライ

ドすることになる。また、S255において、FALSEの場合にXdを加算するようにすれば、検索不適合データモデルのほうに右もしくは左にスライドする。

【0293】〔実施の形態16〕本発明のさらに他の実施の形態について図69、図70、図128および図129に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0294】前記実施の形態14において、ポップアップにより生まれる、検索適合データモデルと検索不適合データモデルとの間に、空間生成部111が、半透明の空間分割プレーン(空間分割板)を生成する。

【0295】空間生成部111での空間分割プレーン生成処理を図69に示すフローチャートを用いて説明する。

【0296】まず、前述の実施の形態14と同様の処理で3次元座標空間を生成する(S261)。次に、空間分割プレーンのy座標値(y_p)を算出する。例えば、データモデル生成部103で生成されるデータモデルの高さ(hとする)と、データモデル配置部106で用いられるポップアップの高さであるYdとを用いて、 $y_p = (Y_d + h) / 2$ とする。これで、ポップアップされたデータモデルとポップアップされなかったデータモデルとのちょうど中間に空間分割プレーンが配置される(S262)。

【0297】空間分割プレーンの幅W_gを算出する。空間生成部111におけるC_NとW_cとを用いて、 $W_p = C_N + W_c$ とする(S263)。

【0298】空間分割プレーンの奥行きD_pを算出する。D_p=終了日時-開始日時(原点)とする(S264)。

【0299】(0, y_p, 0)、(W_p, y_p, 0)、(0, y_p, D_p)、(W_p, y_p, D_p)の4点を頂点とする半透明の平面をαブレンディング手法などを用いて生成する(S265)。空間分割プレーンを配置した3次元座標空間をデータモデル配置部106に入力する(S266)。

【0300】図70は、検索適合データモデルをポップアップさせた場合に表示部107によって表示装置に表示される本実施の形態に係る3次元座標空間を表わしている。すなわち、検索適合データモデル211と、検索不適合データモデル212と、それらの間に設けられた半透明の空間分割プレーン213とが表わされている。

【0301】同様にして、図128に示すように、実施の形態15においても、スライドにより生まれる、検索適合データモデル221と検索不適合データモデル222との間に、半透明の空間分割プレーン(空間分割板)214を生成できる。検索非適合データモデル222とその列からずれた検索適合データモデル221とのX座

標上の各位置と各幅とを計算し、どのデータモデルの画像にも交わらないX座標上の位置を求め、そこに上記空間分割プレーン214を配置する。

【0302】また、図129に示すように、実施の形態14および15において、ポップアップ・ポップダウンやスライドされて列がずれた、検索適合データモデル221または検索不適合データモデル222のいずれか一方を囲む、半透明の立体215を生成することも可能である。なお、ここではスライドさせたときの例を示しているが、ポップアップ・ポップダウンさせた場合も同様にして生成できる。また、ここでは立体215は直方体としているが、これに限定されず、種々の多面体や球体を用いることもできる。また、同図に示す例では、各列において、検索適合データモデル221の全てを1つの立体215で囲んでいるが、他の例として、各列において、各検索適合データモデル221を1つずつ、同様の立体で囲むようにすることもできる。

【0303】〔実施の形態17〕本発明のさらに他の実施の形態について図71および図72に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0304】本実施の形態では、前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル生成部103が、検索適合データモデルもしくは検索不適合データモデルの大きさを変更する。

【0305】図71のフローチャートを用いて、検索不適合データモデルの大きさを小さくする場合のデータモデル生成部103での処理を説明する。まず、空間管理部110から入力されたデータ表示情報テーブルの各データに対し、データサイズに応じたデータモデルの厚みを算出する(S271)。次に、あらかじめ定められた高さ、幅を持ち、S271で算出した厚みを奥行きとして持つ直方体を生成する(S272)。次に、検索フラグがFALSEであるかチェックする(S273)。FALSEの場合は、あらかじめ定められた倍率 S ($0 < S < 1$)を用いて、S272で生成した直方体の各辺を S 倍する(S274)。生成された直方体の正面に、テクスチャマッピング等の手法を用いて、各データの縮小画像を貼り付ける(S275)。S271～S275の処理をデータ表示情報テーブルにある全てのデータ識別子に対して行なう(S276)。全データに対しての処理が終了したら、生成したデータモデルをデータモデル配置部106に入力する(S277)。データモデル生成部103以外の部分では実施の形態14と同様の処理を行う。

【0306】図72は、検索不適合データモデルを縮小させた場合に表示部107に表示される本実施の形態に係る3次元座標空間を表わしている。すなわち、検索適合データモデル231と、検索不適合データモデル23

2とが表わされている。

【0307】S274において $S > 1$ としておけば、検索不適合データモデルが拡大されることになる。S274においてTRUEの場合に S 倍するようにすれば、検索適合データモデルの大きさが変わることになる。

【0308】〔実施の形態18〕本発明のさらに他の実施の形態について図73および図74に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0309】前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル生成部103が、検索適合データモデルもしくは検索不適合データモデルの明度を変更する。

【0310】図73のフローチャートを用いて、検索不適合データモデルの明度を暗くする場合のデータモデル生成部103での処理を説明する。まず、空間管理部110から入力されたデータ表示情報テーブルの各データに対し、データサイズに応じた各データモデルの厚みを算出する(S281)。次に、あらかじめ定められた高さ、幅を持ち、S281で算出した厚みとを奥行きとして持つ直方体を生成する(S282)。生成された直方体の正面に、テクスチャマッピング等の手法を用いて各データの縮小画像を貼り付ける(S283)。次に、検索フラグがFALSEであるかチェックする(S284)。FALSEの場合は、S282で生成した直方体とS283で貼り付けたテクスチャーとの明度を暗くする(S285)。S281～S285の処理を、データ表示情報テーブルにある全てのデータ識別子に対して行なう(S286)。全てのデータに対しての処理が終了したら、生成したデータモデルをデータモデル配置部106に入力する(S287)。データモデル生成部103以外の部分では実施の形態14と同様の処理を行なう。

【0311】図74は、検索不適合データモデルの明度を低くした場合に表示部107に表示される本実施例の3次元座標空間で、検索適合データモデル241と検索不適合データモデル242とが表わされている。

【0312】S285において、明度を明るく変化させてもよい。S285においてTRUEの場合に明度を変化させるようにすれば、検索適合データモデルの明度が変わることになる。

【0313】〔実施の形態19〕本発明のさらに他の実施の形態について図75および図76に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0314】前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル生成部103が、検索適合データモデルもしくは検索不適合データ

モデルを半透明にする。

【0315】図75のフローチャートを用いて、検索不適合データモデルを半透明にする場合のデータモデル生成部103での処理を説明する。

【0316】まず、空間管理部110から入力されたデータ表示情報テーブルの各データに対し、データサイズに応じた各データモデルの厚みを算出する(S291)。次に、あらかじめ定められた高さ、幅を持ち、S291で算出した厚みを奥行きとして持つ直方体を生成する(S292)。生成された直方体の正面に、テクスチャマッピング等の手法を用いて各データの縮小画像を貼り付ける(S293)。次に、検索フラグがFALSEであるかチェックする(S294)。FALSEの場合は、S292で生成した直方体とS293で貼り付けたテクスチャとを α ブレンディング等の手法を用いて半透明化する(S295)。S291～S295の処理を、データ表示情報テーブルにある全てのデータ識別子に対して行う(S296)。全てのデータに対しての処理が終了したら、生成したデータモデルをデータモデル配置部106に入力する(S297)。データモデル生成部103以外の部分では実施の形態14と同様の処理を行なう。

【0317】図76は、検索不適合データモデルを半透明にした場合に表示部107に表示される本実施の形態の3次元座標空間を表わしている。検索適合データモデル251と検索不適合データモデル252とが表わされている。S295において、TRUEの場合に半透明にするようにすれば、検索適合データモデルが半透明になる。

【0318】〔実施の形態20〕本発明のさらに他の実施の形態について図77および図78に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0319】前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル配置部106が、検索適合データモデルもしくは検索不適合データモデルを徐々に縮小して最終的に不可視にする。

【0320】図77のフローチャートを用いて、データモデル配置部106、表示部107での処理について説明する。それ以外の部分では実施の形態14と同様の処理である。

【0321】まず、データ表示情報テーブルの作成日時よりZ軸(時間軸)の座標値を算出する(S301)。次に分類識別子よりX軸(分類軸)の座標値を算出する(S302)。Y軸の座標値を0にする(S303)。S301～S303の処理を全てのデータに対して行う(S304)。S=1とする(S305)。検索フラグ1108がFALSEであるかチェックする(S306)。FALSEの場合は、データモデル生成部103

で生成された直方体のデータモデルの各辺をS倍する(S307)。S301～S304で得られた座標値を基に、データモデルを3次元座標空間に配置する(S308)。S306～S308の処理を全データに対して行う(S309)。全データに対する処理が終了したら、生成したデータモデルを表示部107に入力する(S310)。表示部107では実施の形態14と同様に表示を行う。

【0322】 $S = S_d$ ($0 < S_d < 1$) をSとする(S311)。Sが0より大きければ、S2406～S2412の処理を繰り返す(S312)。検索フラグがFALSEであるかチェックする(S313)。

【0323】Sが0以下になれば、FALSEでない場合は、S301～S304で得られた座標値を基にデータモデルを3次元空間に配置する。すなわち、検索不適合データモデルは配置されないことになる(S314)。S313～S314の処理を全てのデータに対して行なう(S315)。全データに対する処理が終了したら、結果を表示部107に入力する(S316)。表示部107では実施の形態14と同様に表示を行う。

【0324】図78は、検索不適合データモデルを徐々に縮小させて不可視にする場合に表示部107に表示される本実施の形態の3次元座標空間を表わしている。検索適合データモデル261と検索不適合データモデル262とが表わされている。

【0325】S306、S313においてFALSEをTRUEに置き換えれば、検索適合データモデルが徐々に縮小されて最終的に不可視になる。

【0326】〔実施の形態21〕本発明のさらに他の実施の形態について図77に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0327】前記実施の形態20におけるSを透明度と考え、 $S = 0$ ならば透明、 $0 < S < 1$ ならば半透明、 $S = 1$ ならば不透明とした場合に、前記図77のフローチャートのS307において α ブレンディングなどの手法を用いてデータモデルの透明度をSにすることにすれば、検索不適合データモデルが徐々に透明になり、最終的に不可視になる。

【0328】実施の形態20と同様に、S306、S313においてFALSEをTRUEに置き換えれば、検索適合データモデルが徐々に透明になり最終的に不可視になる。

【0329】〔実施の形態22〕本発明のさらに他の実施の形態について図77に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0330】前記実施の形態20におけるSを明度と考

え、 $S=0$ ならばデータモデルの色が黒、 $0<S<1$ ならば色が少し暗くなった状態、 $S=1$ が元の色の状態とした場合に、前記図77のフローチャートのS307においてデータモデルの明度をSにするようにすれば、検索不適合データモデルが徐々に暗くなり、最終的に不可視になる。

【0331】実施の形態20と同様に、S306、S313においてFALSEをTRUEに置き換えれば、検索適合データが徐々に暗くなり、最終的に不可視になる。

【0332】〔実施の形態23〕本発明のさらに他の実施の形態について図79および図80に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0333】前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル配置部106は検索適合データモデルもしくは検索不適合データモデルを徐々に視野外に移動し、最終的に不可視にする。

【0334】図79のフローチャートを用いて、データモデル配置部106、表示部107での処理について説明する。それ以外の部分では実施の形態14と同様の処理である。

【0335】まず、データ表示情報テーブルの作成日時よりZ軸（時間軸）の座標値を算出する（S401）。分類識別子よりX軸（分類軸）の座標値を算出する（S402）。Y軸の座標値を0にする（S403）。検索フラグがFALSEであるかチェックする（S404）。FALSEの場合、 $Y_d(>0)$ をY座標値に加算する（S405）。以上の座標値を基にデータモデルを配置する（S406）。全てのデータに対してS401～S406の処理を行なう（S407）。全てのデータの配置が終了したら、その結果を表示部107に入力する（S408）。表示部107は3次元座標空間を表示する。

【0336】検索フラグがFALSEであるかチェックする（S409）。FALSEの場合はY座標値にさらに Y_d を加算する（S410）。S401～S403、S410で得られた座標値を基にデータモデルを配置する（S411）。全てのデータに対してS410～S411の処理を行う（S412）。全データの配置が終了したら、その結果を表示部107に入力する（S413）。表示部107は3次元座標空間を表示する。全ての検索不適合データモデルが視野外に出るまでS409～S413の処理を繰り返す（S414）。

【0337】図80は、表示部107に表示される本実施の形態の3次元座標空間を表わしている。すなわち、検索適合データモデル271と検索不適合データモデル272と、視野273とが表わされている。

【0338】S404、S409においてFALSEを

TRUEに置き換えれば、検索適合データモデルが視野外に移動することになる。

【0339】〔実施の形態24〕本発明のさらに他の実施の形態について図81に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0340】本実施の形態では、前記実施の形態14において、ポップアップ・ポップダウンの代わりに、データモデル配置部106は、検索適合データもしくは検索不適合データに対してのみ処理を行なう。その結果、検索不適合データもしくは検索適合データは3次元座標空間に表示されない。

【0341】データモデル配置部106での処理を表わすフローチャートは図81のようになる。まず、検索フラグがTRUEであるかチェックする（S421）。TRUEの場合、以下のS422～S425の処理を行なう。データ表示情報テーブルの作成日時よりZ軸（時間軸）の座標値を算出する（S422）。分類識別子からX軸（分類軸）の座標値を算出する（S423）。Y軸の座標値を0とする（S424）。以上の座標値を基にデータモデルを配置する（S425）。全てのデータに対してS421～S425の処理を行なう（S426）。全てのデータの配置が終了したら、その結果を表示部107に入力する（S247）。データモデル配置部106以外の部分では実施の形態14と同様の処理を行なう。

【0342】S421で検索フラグがFALSEの場合にS422～S425の処理を行うようにすれば、検索不適合データモデルのみが表示されることになる。

【0343】以上述べたように、上記実施の形態のデータ表示方法では、データベースに格納されているデータからデータモデルを生成し、作成日時などを表わす時間軸とデータの分類軸とで構成される3次元座標空間上にそのデータモデルを配置して表示するので、ユーザはデータの時間的、分類的位置づけを直観的に把握できる。加えて、検索時にも、前記利点を保ちつつ、検索適合データと検索不適合データとを明示的に区別して表示できるので、検索適合データと検索不適合データ間の関係等も容易に見ることができる。

【0344】〔実施の形態25〕本発明のさらに他の実施の形態について図7、図8、図10、図11および図82ないし図88に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0345】本実施の形態では、これまでの実施の形態において、3次元座標空間のX軸生成に用いる属性情報として、データの作成者をユーザが選択し、それに基づいてデータモデルを配置し直すようになっている。ここ

で、各データが有する各種属性のうち、連続的な値をとるものを順序尺度属性と呼び、離散的な値をとるものを分類属性と呼ぶこととする。

【0346】本実施の形態に係るデータの表示方法を行う表示装置は、図82に示すように、入力部108に属性選択部120が設けられている。

【0347】図83に示すように、属性選択部120は、例えば、ダイアログウィンドウ401を表示しており、各属性名の左にラジオボタン402…およびチェックボタン404…を表示する。ラジオボタンとは、複数のボタンがグループ化されており、グループ内のボタンのうち同時には一つしか選択できないようなボタンを指し、あるボタンが選択されると、残りが自動的に非選択状態に戻るようになっているものである。なお、ここでは、データ区分と作成者とで1つのグループをなし、作成日時、最終アクセス時刻、およびデータサイズで別の1つのグループをなしている。また、チェックボタンとは、他のボタンの影響を受けずに、独立に選択・非選択状態が切り替えられるボタンである。

【0348】ユーザが、ラジオボタン402…で分類属性を選択する。例えば、同図に示すように、順序尺度属性は作成日時のままとし、分類属性については、データ区分の情報から、データの作成者の情報へと変更されたとする。また、チェックボタン404…で、各分類要素の表示の要・不要を入力する。分類要素とは、各データにおける、分類属性として選択された属性の内容である。ここでは例えば、同図に示すように、表示を要する分類要素として安藤、酒井、中山をチェックし、新田をチェックしないとする。

【0349】ユーザがこのように属性の変更を属性選択部120により指示すると、属性変更情報は、データベース管理部101、データ特徴抽出部102、データモデル生成部103、カレンダーモデル生成部104、分類モデル生成部105に伝えられ、カレンダーモデル、分類モデル、データモデルのうち、変更の必要なモデルの生成配置が行われる。その結果、カレンダーモデルはそのまま、分類モデルとデータモデルとの再生成と配置とが行われる。分類モデル、データモデルを表示するための情報の構成は、実施の形態1の図7、図8から、図84、図85に示すように、それぞれ変更される。

【0350】分類モデルの表示に必要なデータの構成は、図7に示した例では、分類の内容が「書類」、「画像」、「企画会議」であったのに対し、本例では、図84に示すように、データの作成者である「安藤」、「酒井」、「中山」に変更されている。分類モデルとして、作成者の名前だけでなく、各作成者の顔の画像を併せて表示することもできる。この場合には、さらに、顔画像へのポインタが、テーブル内に含まれる。

【0351】また、データモデルの表示に必要なデータの構成は、図8に示した例では、分類識別子の値が「分

類A分類D」、「分類C分類D」であったのに対し、本例では、図85に示すように、「分類A」、「分類C」に変更されている。

【0352】分類属性としてデータの作成者を選択した場合の表示画面を図86に示す。ここでは、上記のように、分類モデル202では作成者の名前281とともに顔画像282を表示している。

【0353】本実施の形態では、配置に用いる属性を選択できるようにし、使用する属性によって表示形態を変換するために、システムは、図87に示すように、モデル生成処理テーブルを備えている。このテーブルは、モデルの種類（分類モデル、カレンダーモデル、データモデル）と、属性ごとにあらかじめ定められた処理ルーチンへのポインタを格納しており、データモデル生成部103、カレンダーモデル生成部104、分類モデル生成部105、およびデータベース管理部101が、モデル生成処理を切り替えるために参照するためのものである。

【0354】次に、ユーザが属性の選択を指示し、カレンダーモデル、分類モデルおよびデータモデルを生成・配置する処理を、図88のフローチャートを用いて説明する。

【0355】入力部108から属性選択処理の起動の指示がなされると、図83のダイアログウィンドウ401を表示し（S501）、ユーザが属性を選択すると、選択された属性情報を取得し（S502）、図87のモデル生成処理テーブルにおいて、変更された属性を表すモデルを生成する処理ルーチンへのポインタを更新する（S503）。カレンダーモデルの更新が必要であれば更新し（S504、S505、S506）、分類モデルの更新が必要であれば更新し（S507、S508、S509）、データモデルを更新する（S510、S511）。

【0356】分類属性がデータの作成者に変更されたときの分類モデル生成処理は、図10のフローチャートにおけるS23にて、作成者の名前を表示する描画面に加えて、顔画像の描画面を生成するとともに、S24にて、名前に加えて顔画像を描画するように変更し、それ以外は図10のフローチャートと同様に行える。データモデル生成処理は、図11のフローチャートをそのまま用いることができる。生成された分類モデルとデータモデルとは、実施の形態1と同様の処理によって配置され、視点を変更され、前述の図86のように表示される。

【0357】このように、分類属性や各分類要素の要・不要を選択できるようにしているので、表示されるデータモデルの数が多すぎる場合に、不要な分類要素に対応するデータモデルを表示しないようにして、表示されるデータモデルの数を減らすことができる。また、ある分類属性で配置されたデータモデルだけを対象として、別

の分類属性を選択して配置しなおし、その分類要素の要・不要を選択することで、表示されるデータを絞り込むことができる。

【0358】なお、ここでは、X軸生成に用いる分類属性情報をユーザが選択する方法について説明したが、これに限定されず、Z軸生成に用いる順序尺度属性情報をユーザが選択してもよい。例えば、図83のラジオボタン402…で、順序尺度属性として、作成日時でなく、各データへの最終アクセス時刻を用いてもよい。また、データのサイズをデータモデルの厚みで表すのをやめ、サイズを順序尺度属性として用いるようにしてもよい。

【0359】さらに、順序尺度属性では、その範囲を、同図に示すスライダ406で指定してもよい。スライダとは、バーの長さやつまみの位置で量や範囲を指定するものである。また、ダイアログウィンドウ401内で範囲を指定するのでなく、カレンダーモデルを表示する画面において、カレンダーモデル201をZ軸方向に伸縮可能にして、ポインティングデバイスでその長さを伸ばしたり縮めたりすることや、Z軸上の所望の任意の位置を移動させることで範囲を指定するようにすることもできる。

【0360】以上のように、空間生成に用いる情報とその範囲とをユーザが選択し、配置を再構成することで、ユーザの要求に応じてデータを探すことが容易になる。

【0361】〔実施の形態26〕本発明のさらに他の実施の形態について図1、図89ないし図93に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0362】本実施の形態では、同一座標位置に複数のデータが存在する場合の、別の属性による順位付けと、それに対応する複数モデルを配置する。

【0363】本実施の形態に係る表示装置の構成は図1と同じである。

【0364】同一座標に複数モデルが配置されているかを判定するために必要な、データのデータ構造を図89に示す。

【0365】図89は、すでに座標空間内に配置された全データモデルを四分木(quad tree)として保持するデータモデルリストを構成するデータノードのデータ構造を表しており、各ノードには、対応するデータモデルへのポインタPdと4つの分岐ポインタP00, P01, P10, P11が保持されている。新しいノードをデータモデルリストに追加するときどの分岐ポインタ P_{ij} ($i=0, 1, j=0, 1$)から指されるかは、次のように決められる。配置対象のデータモデルのX座標が、データモデルリストの比較対象となっている現(current)ノードに対応するデータモデルのX座標より大きいときは $i=1$ として、小さいか等しいときは i

$=0$ とする。Z座標に対しても同様に、配置対象のデータモデルのZ座標が、データモデルリストの比較対象となっている現ノードに対応するデータモデルのZ座標より大きいときは $j=1$ として、小さいか等しいときは $j=0$ とする。このようにして定まる P_{ij} が、新しいノードを指すようにして追加される。

【0366】ノードの探索時において、参照するX座標、Z座標とデータモデルリストの現ノードのX座標、Z座標との大小によって、たどるべきポイントを特定できるため、該X座標、Z座標にすでにデータモデルが配置されているかを高速に判定することができる。なお、同じX座標、Z座標を持つデータ同士は、別に定められた比較処理ルーチンで比較され、順序付けされて整列した状態で、互いにリンクされるようになっている。

【0367】図90に示すフローチャートを用いて、データモデルを配置する処理を説明する。まず、データベース管理部から読み込まれて取り出された属性値等を基に、データモデルのX座標値、Z座標値を算出し、データモデルのテーブルに書き込む(S521)。次に、該データモデルを指す新しいデータノードを生成し、何も指していないことを表すNILという値で分岐ポインタP00, P01, P10, P11を初期化する(S522)。

【0368】次に、このX座標値、Z座標値をキーとして上記データモデルリストを探索して、キーと同一のX座標値、Z座標値を持つデータに対応するノードが存在するかを判定する(S523)。もし同一のX座標値、Z座標値を持つデータに対応するノードが1個以上ある場合は、その各ノードの指すデータとこれから配置しようとするデータとの順序を順次比較し、整列を保つ位置に挿入する(S524)。

【0369】そして、挿入された以降のデータモデルのY座標値を、それぞれ、データモデルの高さ(Y軸方向の長さ)と所定のマージンとの和で表される量だけインクリメント(増加)する(S525)。ここで、マージンとは、Y軸方向に並んだ2つのデータモデルの間の距離である。

【0370】もし、同一のX座標値、Z座標値を持つノードが無い場合は、直前にたどったノードのX座標値、Z座標値に対する大小関係に応じて、直前にたどったノードの4つの分岐ポインタのいずれかひとつから指すように追加し(S526)、データモデルのY座標値を0で初期化する(S527)。

【0371】上記処理においてデータモデルの順序を判定するための比較処理ルーチンとしては、Y軸の生成に用いる属性に対してあらかじめ順序を定めておき、この順序に基づき各属性を比較する処理を定義しておけばよい。

【0372】図91に表示画面の例を示す。データモデルを配置する際に、X座標値、Z座標値が同一の座標位

置に複数のデータが存在する場合に、同図に示すように、Z軸に垂直な平面上の該座標位置に、Y軸に平行な直線290に沿って、原点からY軸正の向きに、それぞれ正面を向くように、複数のデータモデル291、292、293をこの順に一系列に配置する。

【0373】また、これとは異なり、図92に示すように、Y軸でなく、X軸に平行な直線294に沿って、原点からX軸正の向きに、それぞれ正面を向くように、データモデル(295、296、297)をこの順に一系列に配置することもできる。

【0374】また、これとは異なり、図93に示すように、該座標位置を通る、Z軸に垂直な平面298上に、該座標299を基点として縦横に配列状にデータモデル(301、302、303、304)を配置することもできる。この場合、順序は、例えば、301、302、303、304のように、X座標値の小さい順でそのなかでY座標の小さい順としてもよいし、301、303、302、304のように、Y座標値の小さい順でそのなかでX座標の小さい順としてもよい。

【0375】このようにして、作成日時が同一の複数のデータを、重なることなく配置し一覧表示することができる。

【0376】〔実施の形態27〕本発明のさらに他の実施の形態について図94ないし図96に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0377】本実施の形態では、前記実施の形態26で説明したように同一の座標位置に複数のデータが存在する場合に、通常のデータモデルとは異なる形状の、グループデータモデルを生成、配置する。

【0378】本実施の形態に係る表示装置の構成は実施の形態26と同様である。

【0379】本実施の形態に係るデータモデル配置処理を図94を用いて説明する。まず、データベース管理部から読み込まれて取り出された属性値等を基に、データモデルのX座標値、Z座標値を算出し、データモデルのテーブルに書き込む(S531)。次に、該データモデルを指す新しいデータノードを生成し、何も指していないことを表すNILという値で分岐ポイントP00、P01、P10、P11を初期化する(S532)。

【0380】次に、このX座標値、Z座標値をキーとして上記データモデルリストを探索して、キーと同一のX座標値、Z座標値を持つデータに対応するノードが存在するかを判定する(S533)。もし同一のX座標値、Z座標値を持つデータに対応するノードが1個以上ある場合は、その各ノードの指すデータとこれから配置しようとするデータとの順序を順次比較し、整列を保つ位置に挿入する(S534)。

【0381】そして、この座標位置に配置されているデ

ータモデルを廃棄し(S535)、挿入されたデータを含むグループデータモデルを生成し(S536)、Y座標値を0として配置する(S538)。もし、S534で、すでにグループデータモデルが配置されている場合も同様にこのグループデータモデルを廃棄し、挿入されたデータを含むグループデータモデルをあらためて生成する。

【0382】もし、同一のX座標値、Z座標値を持つノードが無い場合は、直前にたどったノードのX座標値、Z座標値に対する大小関係に応じて、直前にたどったノードの4つの分岐ポイントのいずれかひとつから指すように追加し(S537)、Y座標値を0として通常のデータモデルを配置する(S538)。

【0383】図95に示すように、グループデータモデル305は、ここでは、通常のデータモデルよりも厚みのある直方体で表された本体306と、本体306の側面、ここではX軸正の側に設けられた、3つのタブ307…とからなっている。本体306の前面には、該グループデータモデル305に含まれるデータのうちの一つの縮小画像が描画されている。各タブは、グループ化された各データを示しており、タブが3つあることにより、3つのデータがグループ化されたことを示している。

【0384】また、タブ307…のうちのいずれか一つをユーザがポインティングデバイス等で選択すると、対応するデータへと、表示する縮小画像が切り替えられるようにしてもよい。

【0385】図96は、グループデータモデルを生成する処理を詳細化したフローチャートである。まず、本体306を生成し(S541)、グループ化するデータの個数を、データモデルリストをたどって取得し(S542)、本体の高さを、グループ化するデータの個数で割った値に、タブの高さを設定し(S543)、タブを本体の側面に配置する(S544)。そして、本体の前面に、該グループデータモデルに含まれるデータのうちの一つの縮小画像を描画する(S545)。

【0386】なお、本実施の形態では、全く同一のX座標値、Z座標値を持つ場合に、データモデルをグループデータモデルに置き換えているが、Z座標が全く同一でなくても、X座標が同一で、Z座標が所定の閾値より接近している場合には、通常のデータモデルの代わりに、通常のデータモデルとは異なる形状の図形に置き換えるというようにしてもよい。

【0387】以上のように、複数のデータが同一の座標位置にある場合に、データモデルを表す通常の図形の代わりにそれとは様態の異なる図形としてのグループデータモデルを表示することにより、同一の座標位置に複数のデータがあることを示すことができる。このため、ユーザが検索の際に、同一の座標位置に複数のデータが重なって表示されることによりそこに複数のデータがある

ことを見落としてしまうのを防ぐことができる。

【0388】〔実施の形態28〕本発明のさらに他の実施の形態について図97ないし図127に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0389】本実施の形態は、前記実施の形態1と比べて、以下の点が異なる。図97に示すように、実施の形態1の構成に加えて、データモデル選択部130が設けられている。ユーザにより入力部108でデータモデルの選択が入力されると、この選択の指示が、上記データモデル選択部130に送られ、該当するデータモデルの選択が行われるようになっていく。該当するデータモデルのデータ識別子はデータモデル配置部106に入力される。該当するデータ識別子をもつデータモデルをハイライトして、再表示する。

【0390】また、表示部107が、例えば液晶表示パネルで実現される表示パネルを備え、該パネルの表示面上には例えばタブレットの入力面が積層して配置される。この入力面は透光性を有し、この入力面上で例えば入力ペンなどの指示手段で指示することによって入力部108に手書きデータが入力される。

【0391】さらに、入力部108には、選択されたデータモデルに関するメモを前記入力ペンなどの指示手段で指示することによって手書きデータが入力されるようになっていく。選択されたデータに関するメモは、データモデル選択部130に送られ、前記データ識別子を持つデータの付加情報としてデータベース管理部101に入力され、データベースに登録される。あるいは、選択されたデータに関するメモを例えばキーボードで入力することによってコード文字列が入力され、選択されたデータに関するコード文字列は前記データ識別子を持つデータの付加情報としてデータベース管理部101に入力され、データベースに登録される。

【0392】本実施の形態では、カレンダーモデルおよび分類モデルはいずれも、実施の形態1と同様の表示形態をとる。一方、データモデルは、本実施の形態では以下のような表示形態をとる点が実施の形態1とは異なっている。

【0393】すなわち、一例として、図98ないし図101に示すように、データモデル203の形状が、例えば本実施の形態における基本の図形である、6つの面を持つ立体に設定されている。図98は前側から見た場合である。図99はそれを後ろ側から見た場合である。ここで、上記立体の各面を、図98および図99で示したように、それぞれ前面、後面、上面、下面、左面、右面と呼ぶ。図100は、前面に文書データの縮小画像を、上面、右面および図示していないが左面に文書タイトル「調査報告1」を表示したものである。図101は、前面に画像データの縮小画像を、上面、右面および図示し

ていないが左面に画像タイトル「富士山1」を表示したものである。このように、データの大きさを示す上面、下面、左面、右面で構成される厚みを有効に用いてデータの属性を表示する。

【0394】また、別の例として、図102および図103に示すように、ページ印刷情報に応じてデータモデルの形状が決定される。ページ印刷情報とは、例えばデータを印刷する場合に用紙を縦長方向に使用するかあるいは横長方向に印刷するかといったように、印刷後の形状を表す情報である。図102は、縦長のページ印刷情報をもつ文書データのデータモデルであり、縦長の縮小画像を前面に表示したものである。図103は、横長のページ印刷情報をもつ文書データのデータモデルであり、横長の縮小画像をデータモデルの前面に表示している。このように、データのページ印刷情報に対応してデータモデルの形状を決定することにより、データが有する、ページの使用の仕方に関する情報をユーザに示すことができ、図2で示したように3次元座標空間に複数のデータを表示した場合に、データ検索の手がかりとして用いることができる。

【0395】また、別の例として、図104ないし図106に示すように、データ種類情報に応じてデータモデルの形状が決定される。データ種類情報とは、例えば、文書編集ソフトのデータ／表計算ソフトのデータ／図形編集ソフトのデータといったデータの種類の違い、すなわち、そのデータを取り扱うコンピュータプログラム（アプリケーションプログラム）の種類を示す情報である。図104は、文書データを示すデータモデルであり、前面が縦長になっており、文書データの縮小画像を前面に表示している。図105は、表計算ソフトのデータを示すデータモデルであり、前面が横長になっており、表計算ソフトのデータの縮小画像を前面に表示している。図106は、図形編集ソフトのデータを示すデータモデルであり、前面が正方形になっており、画像編集ソフトのデータの縮小画像を前面に表示している。このように、データ種類情報に対応してデータモデルの形状を決定することによりデータの種類の違いを示すことができ、図2で示したように3次元座標空間に複数のデータを表示した場合にデータ検索の手がかりとして用いることができる。

【0396】また、別の例として、図107ないし図111に示すように、上記ページ印刷情報に応じてデータモデルの縮小画像の形状が決定され、縮小画像の周囲に領域を付加した、所定の形状を持つようにデータモデルの形状が決定される。図107は、横長のページ印刷情報をもつ図形データのデータモデルであり、横長の縮小画像の周囲に領域を付加して大きさを一定にしてデータモデルの前面に表示している。図108は、縦長のページ印刷情報をもつ文書データのデータモデルであり、縦長の縮小画像の周囲に領域を付加して大きさを一定にし

てデータモデルの前面に表示している。図109は、横長のページ印刷情報をもつ文書データのデータモデルであり、横長の縮小画像の周囲に領域を付加して大きさを一定にしてデータモデルの前面に表示している。図110は、縦長のページ印刷情報をもつ画像データのデータモデルであり、縦長の縮小画像の周囲に領域を付加して大きさを一定にしてデータモデルの前面に表示している。図111は、横長のページ印刷情報をもつ表計算データのデータモデルであり、横長の縮小画像の周囲に領域を付加して大きさを一定にしてデータモデルの前面に表示している。このように、図107ないし図111に示すように、種々の付加情報を示しながら、データモデルの前面のサイズは、同じ大きさに揃える、すなわち正規化することができる。

【0397】さらに、図107ないし図111の各データモデルで縮小画像に付与した上記の領域に、データの属性に対応した模様を表示している。この模様は、図112に示したような表示用テーブルにより、データの属性のひとつである、データの作成者に対応させている。なお、上記領域に表示する場合、模様の代りに、データの属性に対応した色を用いてもよい。また、図113に示したように、図107ないし図111では用いていない、データモデルの上面や横面に対しても、前面とは異なる模様や色の組み合わせを用いて、作成者以外のデータ属性に対応した模様を表示してもよい。

【0398】このように、データのページ印刷情報に対応して縮小画像の形状を決定することにより、データが有する、ページの使用の仕方に関する情報を示すことができ、さらに、縮小画像の周りの領域に、作成者に対応した模様や色を表示することで、一見して作成者の区別ができ、図2で示したように3次元座標空間に複数のデータを表示した場合にデータ検索の手がかりとして用いることができる。また、データモデルの前面の形状を正規化したことで、各データモデルを3次元座標空間に配置しやすくなる。

【0399】また、別の例として、図114および図115に示すように、データモデルの裏面にデータの各種属性が表示される。図114は、前面に文書データの縮小画像を表示したものである。図115は、同じデータモデルを後ろ側から見た場合で、後面には文書データの各種属性情報を表示している。このように、裏面を有効に用いてデータの属性を詳細に表示する。この裏面の情報は、視点を移動させて全データモデルの裏面が見える位置まで視点を移動させることによって見ることができる。また、所望のデータをユーザがポインティングデバイスで指定することにより、該データモデルのみが裏返るようにしてもよい。

【0400】また、別の例として、図116ないし図118に示すように、データモデルの前面にユーザによってメモやコメントが入力される。図116は、前面に文

書データの縮小画像を表示し、さらに、入力されたメモ「昨年のデータ資料部より人手」を重ね書きして表示している。図117は、文書データの縮小画像を表示し、さらに、入力されたメモ「要修正」を重ね書きして表示している。図118は、画像データの縮小画像を表示し、さらに、入力されたメモ「東側より」を重ね書きして表示している。

【0401】また、別の例として、図119に示すように、データモデルの各面にユーザによって入力された手書きデータが、入力された通りにそのまま表示される。このため、文書データの縮小画像を表示し、さらに、入力されたメモ「要修正」、「5月10日」を重ね書きして表示している。「5月10日」は手書きデータであり、ユーザによって前面だけでなく上面や側面にも入力されており、そのまま表示されている。このように、ユーザによってメモやコメントを入力し、入力したメモをデータモデル上に同時に表示することにより、図2で示したように3次元座標空間に複数のデータを表示した場合にデータ検索の手がかりとして用いることができる。また、表示入力一体型の手書き入力手段により、データモデル上に上書きする形で手書きデータを書き込むことにより、データ検索途中や一覧中に簡単にメモやコメントがつけられる。

【0402】なお、前面には入力せず、前面以外の面に手書きで重ね書きした場合は、ユーザが自由度の高い迅速な入力可能な手書き入力により容易に所望のデータを追加してデータの情報量を増やすことができ、必要な情報を得やすくする一方で、ユーザの入力による重ね書きのされていない前面を見ることによりデータの内容の全貌をユーザが簡単に把握することができる。

【0403】本実施の形態では、上記のような表示を行うために、カレンダーモデルおよび分類モデルはいずれも、実施の形態1と同様の構成のテーブルを有している。一方、データモデルは、本実施の形態では図120に示すようなテーブルを有する点が実施の形態1とは異なっている。

【0404】すなわち、図120に示すように、データモデルを表示するためのデータ表示用テーブルに、データモデル生成部103において使用される各データ（データA、データB）に関する情報が格納される。それに加えて、データモデル選択部130において使用されるデータモデルの選択判定やデータモデルの選択状態が格納される。また、データ識別子、データの作成日時、データの大きさを表わすモデルの厚さ倍率、データ形式、データの内容を示す縮小画像データへのポインタ、そのデータが属している分類に関する識別子（複数可）、データモデルの中心の3次元座標空間における位置の座標、データを表示・編集するためのアプリケーション処理部へのポインタ、タイトル名、ページ印刷情報、データの作成者名、ユーザの付加できる付加情報、およびデ

ータモデルの選択フラグからなっている。また、ユーザがデータモデル上に入力した手書き情報も、このテーブルに格納される。

【0405】本実施の形態では、上記のような表示を行うために、カレンダーモデルおよび分類モデルはいずれも、実施の形態1と同様に生成される。一方、データモデルは、本実施の形態では、図121に示したフローチャートに従って生成される。

【0406】すなわち、まず、データベース管理部101より、指定された期間と分類とに該当するデータの識別子を取り込み、データ特徴検出部102に入力する

(S601)。データ特徴検出部102では、得られたデータ識別子より、データの作成日時、サイズ、データ形式、縮小画像へのポインタ、データ区分、アプリケーション処理部へのポインタ、タイトル名、ページ印刷情報、作成者名、付加情報、選択フラグを検出し(S602)、データモデル生成部103に入力する。データモデル生成部103では、データのサイズを基に、属性に応じた厚み倍率を算出する(S603)。例えば、文書データであればページ数に応じて厚み倍率を算出する。

【0407】次に、直方体のデータモデルを生成する(S604)。次に、縮小画像、ページ印刷情報、作成者名、付加情報を用いて、データモデル前面に描画する画像を生成し(S605)、データモデル前面に対してテクスチャマッピングで描画を行う(S606)。なお、選択フラグが選択状態の場合には、例えば画像を反転して描画を行うことによりハイライト表示を行う。他の面においてもハイライト表示してもよい。次に、タイトル名を用いてデータモデル上面に描画する画像を生成し(S607)、データモデル上面に対してテクスチャマッピングで描画を行う(S608)。次に、タイトル名を用いて、データモデル左面、右面に描画する画像を生成し(S609)、データモデル左面、右面に対してテクスチャマッピングで描画を行う(S610)。次に、各種属性として、例えば、データ区分、作成者、作成日時、更新日、バージョン番号、サイズ、ページ数を用いて、データモデル後面に描画する画像を生成し(S611)、データモデル後面に対してテクスチャマッピングで描画を行う(S612)。

【0408】次に、取得した全てのデータモデル識別子からデータモデルが生成されたかどうかを検査し(S613)、生成されたデータモデルの3次元表示用のデータがデータモデル配置部106に入力される(S614)。

【0409】次に、データモデルの各面用画像の生成処理を説明する。図122および図123は、データモデル前面用画像の生成処理を説明する図である。まず、データモデル前面の幅 W_d と高さ H_d と同サイズの画像描画領域を設定し、データモデル前面の左下を原点とした2次元座標系を設定する(S701)。次に、定数の設

定を行う(S702)。例えば、画像描画領域からのマージンの最小値を M 、縦長縮小画像の縦横比を3:2、横長縮小画像の縦横比を2:3とする。次に、対象となるデータモデルのページ印刷情報が横長か縦長かの判定を行う(S703)。

【0410】次に、ページ印刷情報に応じてあらかじめ定められた縦横比を用いて縮小画像描画領域の単位長さを算出する。

【0411】例えば、対象となるデータモデルのページ印刷情報が横長の場合には、単位長さを D_s とすると、縮小画像描画領域の幅は $3D_s$ 、高さは $2D_s$ となる。単位長さ D_s は $(W_d - 2M)/3$ と $(H_d - 2M)/2$ のより小さい値を用いることで、少なくともマージン M の間隔をあけて縮小画像領域を設定することができる。したがって、 $(W_d - 2M)/3 < (H_d - 2M)/2$ の判定を行い(S705)、この不等式が成り立つ場合は $D_s = (W_d - 2M)/3$ を設定する(S708)。またこの不等式が成り立たない場合には $D_s = (H_d - 2M)/2$ を設定する(S709)。次に、データモデル前面の左下を原点とする2次元座標系で、 $(W_d/2 - 3D_s/2, H_d/2 - D_s)$ 、 $(W_d/2 + 3D_s/2, H_d/2 - D_s)$ 、 $(W_d/2 - 3D_s/2, H_d/2 + D_s)$ 、 $(W_d/2 + 3D_s/2, H_d/2 + D_s)$ を頂点とする縮小画像領域の座標値を算出する(S710)。

【0412】これに対して、対象となるデータモデルのページ印刷情報が縦長の場合には、縮小画像領域の幅は $2D_s$ 、高さは $3D_s$ となり、単位長さ D_s は $(W_d - 2M)/2$ と $(H_d - 2M)/3$ のうちでより小さい値を用いることで、少なくともマージン M の間隔をあけて縮小画像領域を設定することができる。したがって、 $(W_d - 2M)/2 < (H_d - 2M)/3$ の判定を行い(S704)、この不等式が成立する場合には $D_s = (W_d - 2M)/2$ を設定する(S707)。この不等式が成立しない場合には $D_s = (H_d - 2M)/3$ を設定する(S706)。次に、 $(W_d/2 - D_s, H_d/2 - 3D_s/2)$ 、 $(W_d/2 + D_s, H_d/2 - 3D_s/2)$ 、 $(W_d/2 - D_s, H_d/2 + 3D_s/2)$ 、 $(W_d/2 + D_s, H_d/2 + 3D_s/2)$ を頂点とする縮小画像領域の座標値を算出する(S710)。

【0413】次に、算出された縮小画像描画領域に縮小画像を描画して描画用画像を生成する(S711)。

【0414】次に、図112に示したテーブルを用いて、作成者名に対応する模様画像を取得し(S712)、縮小画像描画領域を除く描画領域内に模様画像を描画して埋め尽くす(S713)。

【0415】次に、付加情報が、コード文字列か、手書き文字かを判定する(S714)。なお、ここでは、説明の便宜上、手書き文字は文字だけでなく線画像も広く

含むとする。コード文字列の場合には、該当する文字コード、文字の大きさ、文字列方向として横方向、描画領域の幅Wdおよび高さHdを用いて、あらかじめ用意したベクトルフォントデータを展開して、描画領域内におさまる文字列画像を生成する(S715)。手書き文字の場合は、ストロークの各座標値を所定の線をつないで手書き文字画像を生成する(S716)。次に、描画領域に既に描画された縮小画像や模様画像と重ねあわせて描画して、データモデル前面用画像を生成する(S717)。S714からS717までの処理を全ての付加情報に関して行ったかどうか判定を行い(S718)、全て行った場合は、データモデル前面用画像の生成を終了する。

【0416】図124は、データモデル上面用画像の生成処理を説明する図である。まず、データモデル上面の幅Wdと高さHuと同サイズの画像描画領域を設定する(S801)。次に、タイトル名より、該当する文字コード、文字の大きさ、文字列方向として横方向、上面描画領域の幅Wdおよび高さHuを用いて、あらかじめ用意したベクトルフォントデータを展開して上面描画領域内におさまる文字列画像を生成して(S802)、処理を終了する。

【0417】図125は、データモデル側面(右面および左面)用画像の生成処理を説明する図である。まず、データモデル側面の幅Wsと高さHdと同サイズの画像描画領域を設定する(S811)。次に、タイトル名より、該当する文字コード、文字の大きさ、文字列方向として縦方向、側面描画領域の幅Wsおよび高さHdを用いて、あらかじめ用意したベクトルフォントデータを展開して側面描画領域内におさまる文字列画像を生成して(S812)、処理を終了する。

【0418】図126は、データモデル後面用画像の生成処理を説明する図である。まず、データモデル後面の幅Wdと高さHdと同サイズの画像描画領域を設定する(S821)。次に、1行の高さHnを、例えば後面描画領域の高さHdを属性の項目数Nで割った値として設定する(S822)。次に、行数Lを1に設定する(S823)。次に、それぞれ属性名と属性値より、該当する文字コード、文字の大きさ、文字列方向として横方向、後面描画領域の幅Wdおよび一行の高さHnを用いて、あらかじめ用意したベクトルフォントデータを展開して一行におさまる文字列画像を生成し(S824)、画像描画領域の第L行にあたる領域に前記1行の文字列画像を描画する(S825)。次に、行数Lをインクリメントする(S826)。全属性の処理が終わったかどうか判定を行い(S827)、終了した場合にはデータモデル後面用画像の生成を終了する。

【0419】データモデルの配置処理、および、視点の移動は、実施の形態1と同様に行う。説明は省略する。

【0420】次に、本実施の形態において、ユーザによ

って、例として手書きデータとしての情報を付加する処理の動作を図127を用いて説明する。まず、入力部108においてユーザによるデータ選択の指示が入力され、データ選択の指示はデータモデル選択部130に入力される。データモデル選択部130では、データ選択指示を取込み(S831)、データモデル表示用テーブルの位置座標を用いて、取込んだデータ選択指示に該当するデータモデルの検索を行い、選択されたデータモデルを決定する(S832)。データモデル表示用テーブルの、選択されたデータモデルのデータ識別子に該当する選択フラグを、選択状態に設定する(S833)。次に、該当するデータモデルのハイライト表示、例えばデータモデルの各面の反転表示を行う(S834)。

【0421】次に、入力部108では、ユーザによって例えば手書きデータからなるメモが入力されると、この手書きデータがデータ選択部130に入力され、取り込まれる(S835)。そして、前記データ識別子の付加情報としてデータベース管理部101に入力され、データベースおよびデータモデル表示用テーブルに登録される(S836)。データベースに登録後、データモデルを再表示(S837)し、処理を終了する。

【0422】なお、入力されるメモは手書き文字に限られず、コード文字列であってもよい。

【0423】以上述べたように、本実施の形態に係るデータの表示方法では、データベースに格納されているデータを、データの作成日時を表す軸とデータの分類を表す軸とで構成される3次元座標空間上に配置して表示し、しかも、内容を縮小画像で表示し、各種属性に応じて個々のデータの形状を決定して表示するので、ユーザは一目で個々のデータを把握できるとともに、各データの時間的関係を直観的に把握できる。

【0424】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、上記空間内のどの部分をどの角度から見た画像を画面に表示させるかを表す、上記空間内に連続的に入力された視点に基づき、その視点の上記空間内の軌跡を、画面内の上記縮小画像の表示に重ねて表示する方法である。

【0425】それゆえ、ユーザが必要に応じてデータを検索した場合等に、個々のデータの内容を一見して把握できると同時に、そのデータの時間的・分類的等の位置付けを直観的に把握することが可能になるので、データの管理やユーザが必要とする情報の検索を容易に行える

という効果を奏する。

【0426】請求項2記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、上記視点の移動の軌跡に沿って、新しい視点での表示から、古い視点での表示へと、順次、画面が移り変わっていくように表示する方法である。

【0427】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0428】請求項3記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、指定されたデータを画面内の正面の位置で表示する方法である。

【0429】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0430】請求項4記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、視点との距離が所定の値以下である画像は非可視とし、画面上に表示しない方法である。

【0431】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0432】請求項5記載のデータの表示方法は、請求項4の方法において、可視／非可視間の変更時に半透明にする方法である。

【0433】それゆえ、請求項4の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0434】請求項6記載のデータの表示方法は、請求項4の方法において、画像を消去するときには、画像が画面内で倒れる表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面内で立ち上がる表示を行う方法である。

【0435】それゆえ、請求項4の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0436】請求項7記載のデータの表示方法は、請求項4の方法において、画像を消去するときには、画像が画面内から画面外へと水平方向に移動する表示を行い、画像を出現させるときには、画像が画面外から画面内へと水平方向に移動する表示を行う方法である。

【0437】それゆえ、請求項4の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0438】請求項8記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、複数ページを有するデータと視点との距離が所定値以下であるか否かを判定し、上記所定値以下であるときは、その複数ページを画面に表示する方法である。

【0439】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0440】請求項9記載のデータの表示方法は、請求項8の方法において、上記複数のページを順次表示する方法である。

【0441】それゆえ、請求項8の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0442】請求項10記載のデータの表示方法は、請求項8の方法において、ページの指定に基づき、上記複数のページのうちの指定されたページを画面に表示する方法である。

【0443】それゆえ、請求項8の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0444】請求項11記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、上記空間内の部分空間におけるデータの密度を計り、データが密か疎かを判定し、密である部分空間では、その部分空間に存在する全てのデータの画像を表示する代わりに、データが密集していることを表すための画像としてのグループ図形を表示する方法である。

【0445】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0446】請求項12記載のデータの表示方法は、請求項1の方法において、各画像が視点の方に向けた表示となるよう、各画像の表示面を上記空間内で視点に向かって回転させる方法である。

【0447】それゆえ、請求項1の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0448】請求項13記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示することにより各データの内容を上記画面に一覧表示し、検索に適合するか否かに応じて、上記空間内で視覚的に明確に区別できるよう、各データの表示形態を異ならせる方法である。

【0449】それゆえ、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0450】請求項14記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方のみを上記空間内に表示する方法である。

【0451】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索

をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0452】請求項15記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の縦方向へ平行移動させる方法である。

【0453】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0454】請求項16記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方を、上記空間の横方向へ平行移動させる方法である。

【0455】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0456】請求項17記載のデータの表示方法は、請求項15または16の方法において、検索適合データの画像と検索不適合データの画像との境界に、半透明の空間分割板を表示する方法である。

【0457】それゆえ、請求項15または16の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0458】請求項18記載のデータの表示方法は、請求項15または16の方法に加えて、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の画像を囲む、半透明の立体を表示する方法である。

【0459】それゆえ、請求項15または16の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0460】請求項19記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の大きさを変更する方法である。

【0461】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0462】請求項20記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の明度を変更する方法である。

【0463】それゆえ、請求項13の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0464】請求項21記載のデータの表示方法は、請求項13の方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の透明度を変更する方法である。

【0465】それゆえ、請求項13の方法による効果に

加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0466】請求項22記載のデータの表示方法は、請求項15ないし21のいずれかの方法において、検索適合データまたは検索不適合データのいずれか一方の表示状態の変化の程度を徐々に増大させていき、最終的にはその変化により画像が表示されない程度にまで増大させる方法である。

【0467】それゆえ、請求項15ないし21の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0468】請求項23記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記データの内容を縮小画像として生成し、上記空間内のX軸とZ軸に、上記各データの属性をそれぞれ設定し、X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在しないときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記縮小画像を表示し、X軸およびZ軸の表す2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータが存在するときは、上記データの各属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、この位置には複数のデータが存在することを表す画像を表示する方法である。

【0469】それゆえ、データの管理やユーザが必要とする情報の検索を容易に行えるという効果を奏する。

【0470】請求項24記載のデータの表示方法は、請求項23の方法において、上記2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータを、それぞれ、上記平面内の該当する所定位置の近傍の位置であって、上記空間内の異なる位置に並べて配置するように表示する方法である。

【0471】それゆえ、請求項23の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0472】請求項25記載のデータの表示方法は、請求項24の方法において、2つの属性の値がそれぞれ同一である複数のデータを、それぞれ、上記空間内の該当する所定位置の近傍の位置であって異なる位置に、上記2つの属性とは別の、指定された属性に基づく順序に従って並べて配置表示する方法である。

【0473】それゆえ、請求項24の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0474】請求項26記載のデータの表示方法は、2次元の画面の横方向のX軸と縦方向のY軸と仮想的な奥行き方向のZ軸とを有する仮想的な3次元座標空間内でのデータの表示方法において、上記空間内のX軸とZ軸

とに、上記各データの属性をそれぞれ設定し、上記空間内に、XY平面に平行な前面と、前面とは別の属性情報表示用面とを持つ多面体を生成し、上記多面体のそれぞれの前面に、上記各データの内容を縮小画像として表示し、上記各データの上記属性の値に対応するX座標およびZ座標を有する位置に、上記該当する多面体を配置することにより、各データの内容を上記画面に一覧表示し、上記多面体の属性情報表示用面に、上記データについての上記2つの属性とは別の属性の値を上記データの各種属性情報として表示する方法である。

【0475】それゆえ、データの管理やユーザが必要とする情報の検索を容易に行えるという効果を奏する。

【0476】請求項27記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体に、画面の隅方向を向いた所定の厚みを有する上記属性情報表示用面としての側面を設け、その側面の厚みを、上記データのページ情報に応じて設定するとともに、その側面に、上記各種属性情報を表示する方法である。

【0477】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0478】請求項28記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に応じて設定する方法である。

【0479】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0480】請求項29記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の形状を、上記データを取り扱うコンピュータプログラムの種類に応じて設定する方法である。

【0481】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0482】請求項30記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の前面を、データ内容にかかわらず所定の形状の図形で表すとともに、その図形の内部を、データの画像を表示する第1領域とそれ以外の第2領域とに分け、上記第1領域の形状を、上記データの印刷時の形状を表すページ印刷情報に対応して設定する方法である。

【0483】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0484】請求項31記載のデータの表示方法は、請求項30の方法において、第2領域に各種属性情報を表示する方法である。

【0485】それゆえ、請求項30の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索

をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0486】請求項32記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の裏面に、各種属性情報を表示する方法である。

【0487】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0488】請求項33記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の前面にデータ内容を表示するとともに、上記前面に入力されたあらかじめ定義されていない任意の情報を重ね書きする方法である。

【0489】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【0490】請求項34記載のデータの表示方法は、請求項26の方法において、上記多面体の前面にデータ内容を表示するとともに、上記多面体の任意の面に、手書きで入力された情報を重ね書きする方法である。

【0491】それゆえ、請求項26の方法による効果に加えて、データの管理やユーザが必要とする情報の検索をより一層容易に行えるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータの表示方法に係る表示装置の一例の概略の構成を示すブロック図である。

【図2】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図3】空間内でユーザの視点を移動させたときの表示状態を示す説明図である。

【図4】図3の状態を側面から見たときの表示の様子を示す説明図である。

【図5】図3の状態を真上から見たときの表示の様子を示す説明図である。

【図6】各種データモデルを表示するための画面情報を示す説明図である。

【図7】各種データモデルを表示するための画面情報を示す説明図である。

【図8】各種データモデルを表示するための画面情報を示す説明図である。

【図9】カレンダーモデルの作成処理を示すフローチャートである。

【図10】分類モデルの作成処理を示すフローチャートである。

【図11】データモデルの作成処理を示すフローチャートである。

【図12】データモデルの配置処理を示すフローチャートである。

【図13】データのアクセス処理を示すフローチャートである。

【図14】本発明のデータの表示方法に係る表示装置の

他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図15】データの構成を示す説明図である。

【図16】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図17】データの構成を示す説明図である。

【図18】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図19】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図20】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図21】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図22】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図23】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図24】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図25】正面から見たときの視点の軌跡を示す説明図である。

【図26】真上から見たときの視点の軌跡を示す説明図である。

【図27】視点の移動により変化した後の表示画面を示す説明図である。

【図28】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図29】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図30】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図31】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図32】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図33】データ画像の透明度を変える様子を示す説明図である。

【図34】データ画像の可視化・非可視化動作を示す説明図である。

【図35】データ画像の可視化・非可視化動作を示す説明図である。

【図36】データ画像の可視化・非可視化動作を示す説明図である。

【図37】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図38】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図39】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図40】データの表示処理を示すフローチャートである。

る。

【図41】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図42】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図43】複数ページから構成されるデータの表示図形の例を示す説明図である。

【図44】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図45】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図46】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図47】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図48】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図49】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図50】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図51】データの表示処理を示すフローチャートである。

【図52】データモデルの回転前の様子を示す説明図である。

【図53】データモデルの回転後の様子を示す説明図である。

【図54】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図55】空間表示情報テーブルを示す説明図である。

【図56】データ表示情報テーブルを示す説明図である。

【図57】視点情報テーブルを示す説明図である。

【図58】空間管理部での処理を示すフローチャートである。

【図59】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図60】データモデル生成部での処理を示すフローチャートである。

【図61】データモデル生成部で生成されるデータモデルの構成を示す斜視図である。

【図62】データモデル配置部での処理を示すフローチャートである。

【図63】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図64】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータ表示情報テーブルを示す説明図である。

【図65】データモデル配置部での処理を示すフローチャートである。

【図66】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図67】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル配置部での処理を示すフローチャートである。

【図68】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図69】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例における空間生成部での処理を示すフローチャートである。

【図70】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図71】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル生成部での処理を示すフローチャートである。

【図72】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図73】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル生成部での処理を示すフローチャートである。

【図74】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図75】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル生成部での処理を示すフローチャートである。

【図76】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図77】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル配置部と表示部とでの処理を示すフローチャートである。

【図78】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図79】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル配置部と表示部とでの処理を示すフローチャートである。

【図80】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図81】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例におけるデータモデル配置部と表示部とでの処理を示すフローチャートである。

【図82】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例における概略の構成を示すブロック図である。

【図83】属性を選択するためのダイアログウィンドウの構成を示す説明図である。

【図84】分類モデルを表示するための情報の構成を示す説明図である。

【図85】データモデルを表示するための情報の構成を示す説明図である。

【図86】分類属性にデータの作成者を選択したときに

表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図87】モデル生成処理テーブルを示す説明図である。

【図88】各モデルを生成配置する処理を示すフローチャートである。

【図89】同一座標に複数のデータモデルが配置されているかを判定するためのデータの構造を示す説明図である。

【図90】データモデル配置処理を示すフローチャートである。

【図91】本発明のデータの表示方法に係るさらに他の例における表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図92】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図93】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図94】データモデル配置処理を示すフローチャートである。

【図95】本発明のデータの表示方法に係るさらに他の例における表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図96】グループデータモデルの作成処理を示すフローチャートである。

【図97】本発明のデータの表示方法に係る表示装置のさらに他の例の概略の構成を示すブロック図である。

【図98】データモデルの例を示す説明図である。

【図99】データモデルの例を示す説明図である。

【図100】データモデルの例を示す説明図である。

【図101】データモデルの例を示す説明図である。

【図102】データモデルの例を示す説明図である。

【図103】データモデルの例を示す説明図である。

【図104】データモデルの例を示す説明図である。

【図105】データモデルの例を示す説明図である。

【図106】データモデルの例を示す説明図である。

【図107】データモデルの例を示す説明図である。

【図108】データモデルの例を示す説明図である。

【図109】データモデルの例を示す説明図である。

【図110】データモデルの例を示す説明図である。

【図111】データモデルの例を示す説明図である。

【図112】データモデルを表示するための表示情報の構成を示す説明図である。

【図113】データモデルの例を示す説明図である。

【図114】データモデルの例を示す説明図である。

【図115】データモデルの例を示す説明図である。

【図116】データモデルの例を示す説明図である。

【図117】データモデルの例を示す説明図である。

【図118】データモデルの例を示す説明図である。

【図119】データモデルの例を示す説明図である。

【図120】各種データモデルを表示するための画面情報を示す説明図である。

【図121】データモデルの生成処理を示すフローチャートである。

【図122】データモデル前面用画像の生成処理を示すフローチャートである。

【図123】データモデル前面用画像の生成処理を示すフローチャートである。

【図124】データモデル上面用画像の生成処理を示すフローチャートである。

【図125】データモデル側面用画像の生成処理を示すフローチャートである。

【図126】データモデル後面用画像の生成処理を示すフローチャートである。

【図127】情報付加処理を示すフローチャートである。

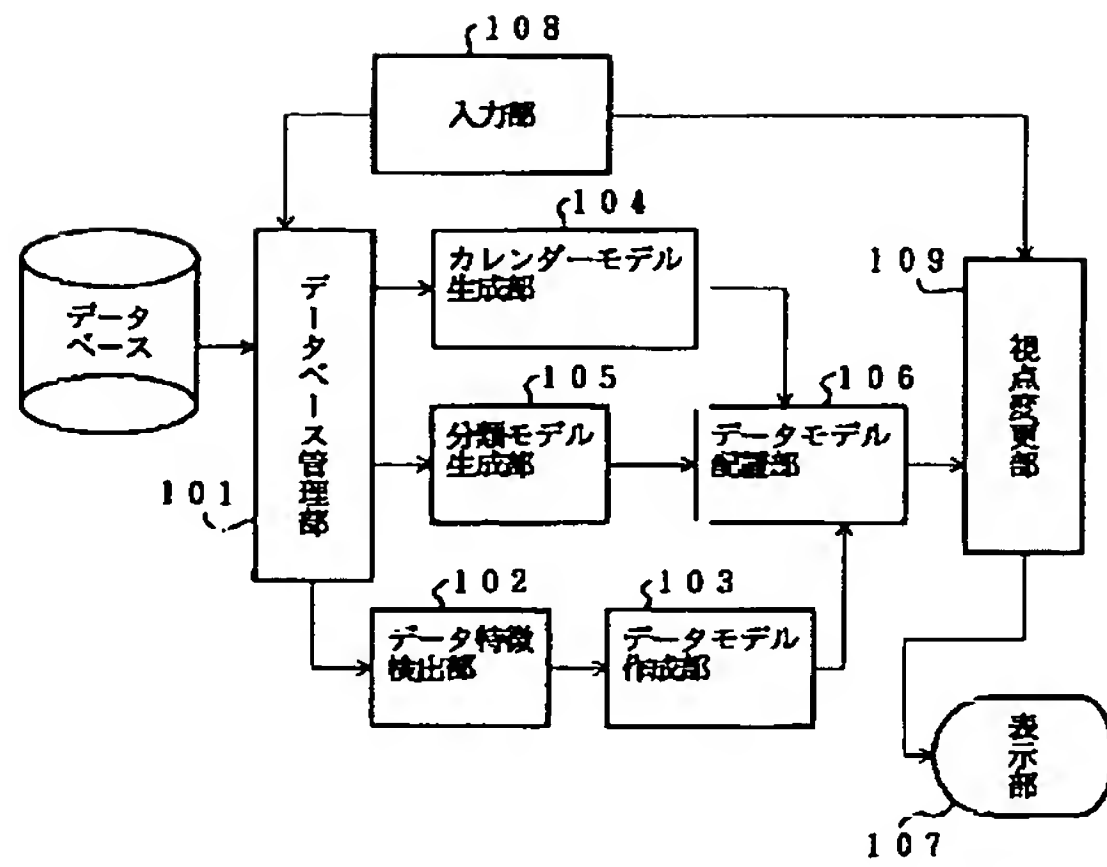
【図128】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

【図129】表示装置に表示される3次元座標空間を示す説明図である。

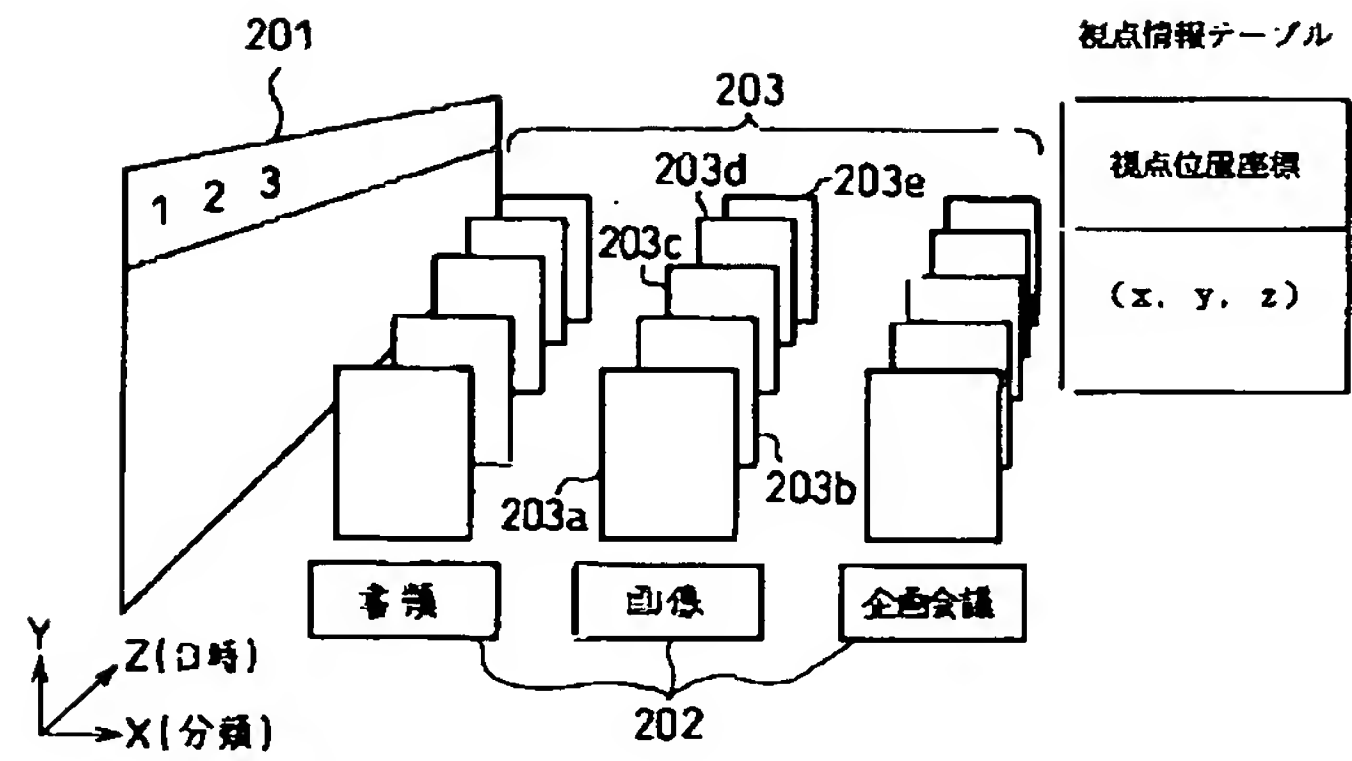
【符号の説明】

21	データ記憶メモリ	107	表示部
22	座標生成部	108	入力部
23	図形生成部	109	視点変更部
24	3次元座標メモリ	110	空間管理部
25	図形メモリ	111	空間生成部
26	表示画像生成部	120	属性選択部
27	ディスプレイ装置	130	データモデル選択部
31	ユーザI/F	201	カレンダーモデル
32	視点決定部	202	分類モデル
33	外部入力装置	203、203a、203b、203c、203d	データモデル
34	ポインティングデバイス	204	軌跡
35	入力検知部	205	明部
36	軌跡メモリ	206	暗部
37	データ指定検知部	207	ページタグ
38	可視非可視決定部	208	グループ図形
39	ページ構成解析部	211	検索適合データモデル
40	ページ指定部	212	検索不適合データモデル
42	空間分割部	213、214	空間分割プレーン（空間分割板）
43	疎密判定部	215	立体
44	グループ図形生成部	221	検索適合データモデル
45	属性選択部	222	検索不適合データモデル
46	回転角計算部	231	検索適合データモデル
101	データベース管理部	232	検索不適合データモデル
102	データ特徴検出部	241	検索適合データモデル
103	データモデル生成部	242	検索不適合データモデル
104	カレンダーモデル生成部	251	検索適合データモデル
105	分類モデル生成部	252	検索不適合データモデル
106	データモデル配置部	261	検索適合データモデル
		262	検索不適合データモデル
		271	検索適合データモデル
		272	検索不適合データモデル
		273	視野
		281	名前
		282	顔画像
		290	直線
		291、292、293	データモデル
		294	直線
		295、296、297	データモデル
		298	平面
		299	座標
		301、302、303、304	データモデル
		305	グループデータモデル
		306	本体
		307	タブ
		401	ダイアログウィンドウ
		402	ラジオボタン
		404	チェックボタン
		406	スライダ

【図1】

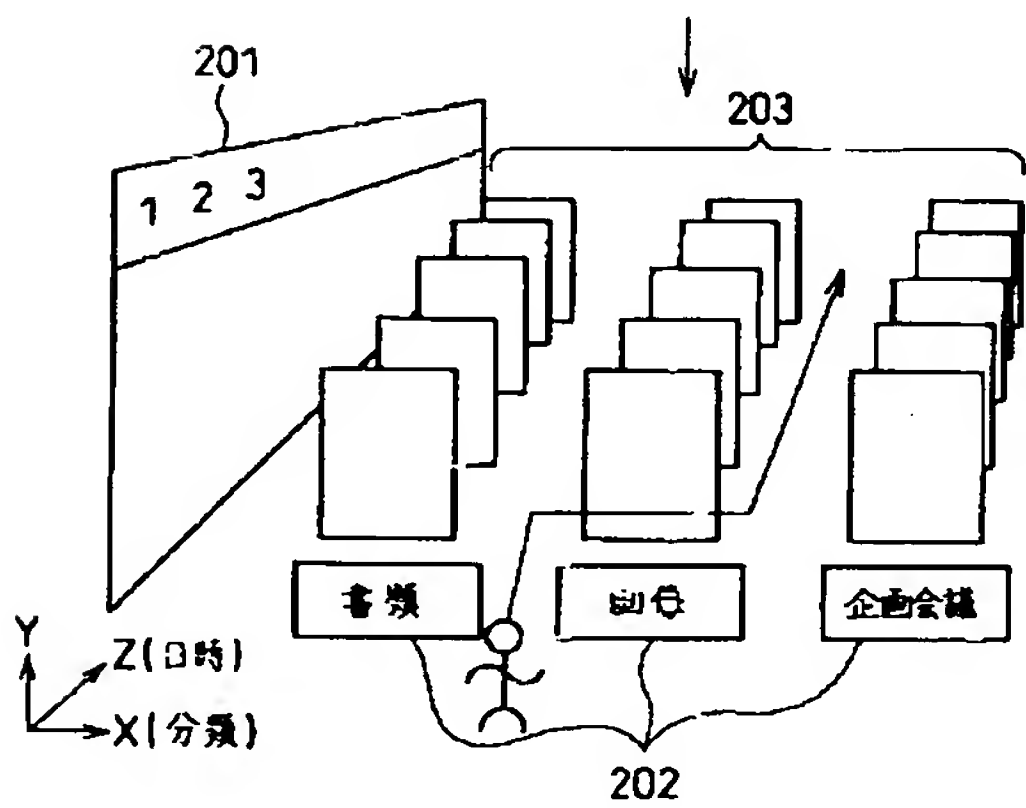


【図2】

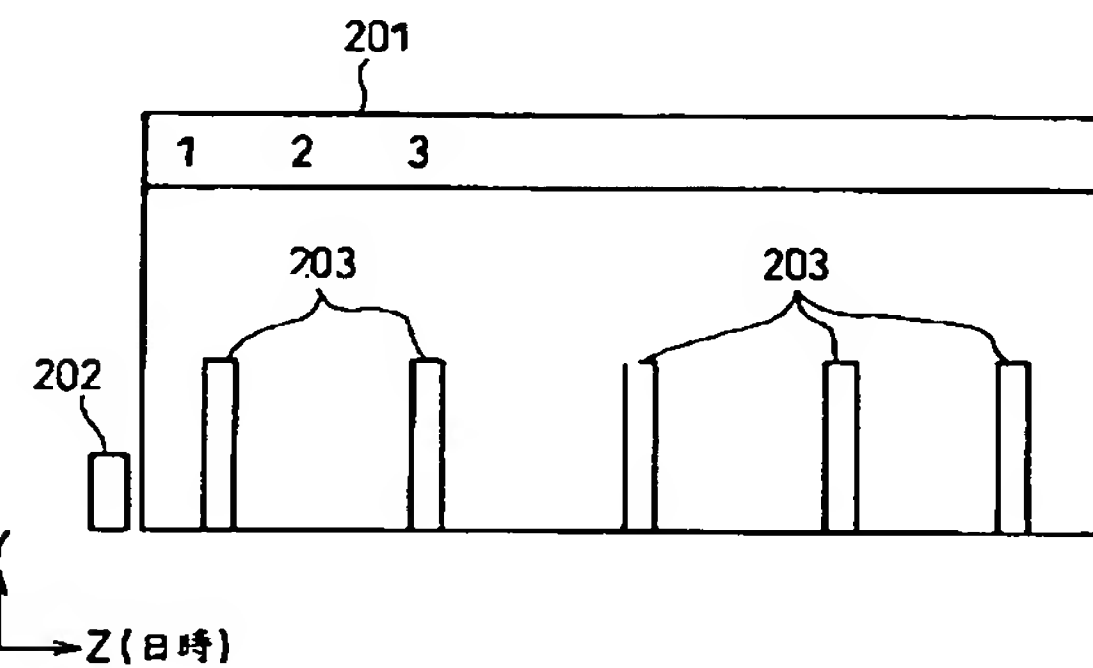


【図57】

【図3】

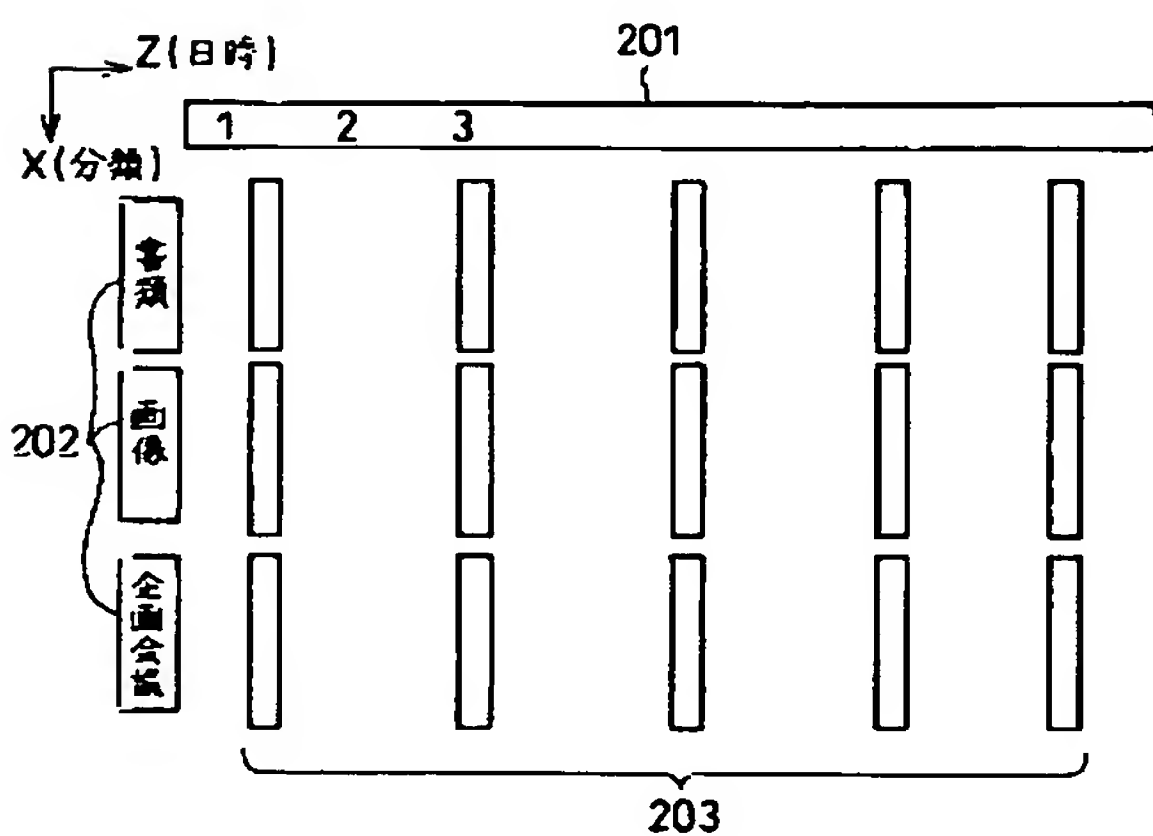


【図4】



【図6】

【図5】



期間番号	開始日時	開始座標	終了日時	終了座標
期間1	1995.4.1 0:00	(Xs, Ys, Zs)	1996.3.31 23:59	(Xe, Ye, Ze)
期間2	1996.4.1 0:00	(Xs', Ys', Zs')	1997.3.31 23:59	(Xe', Ye', Ze')

【図7】

分類順番	分類識別子	データ区分	分類モデル位置座標
1	分類A	書類	(Xc, Yc, Zc)
2	分類C	画像	(Xc', Yc', Zc')
3	分類D	企画会議	(Xc'', Yc'', Zc'')

【図8】

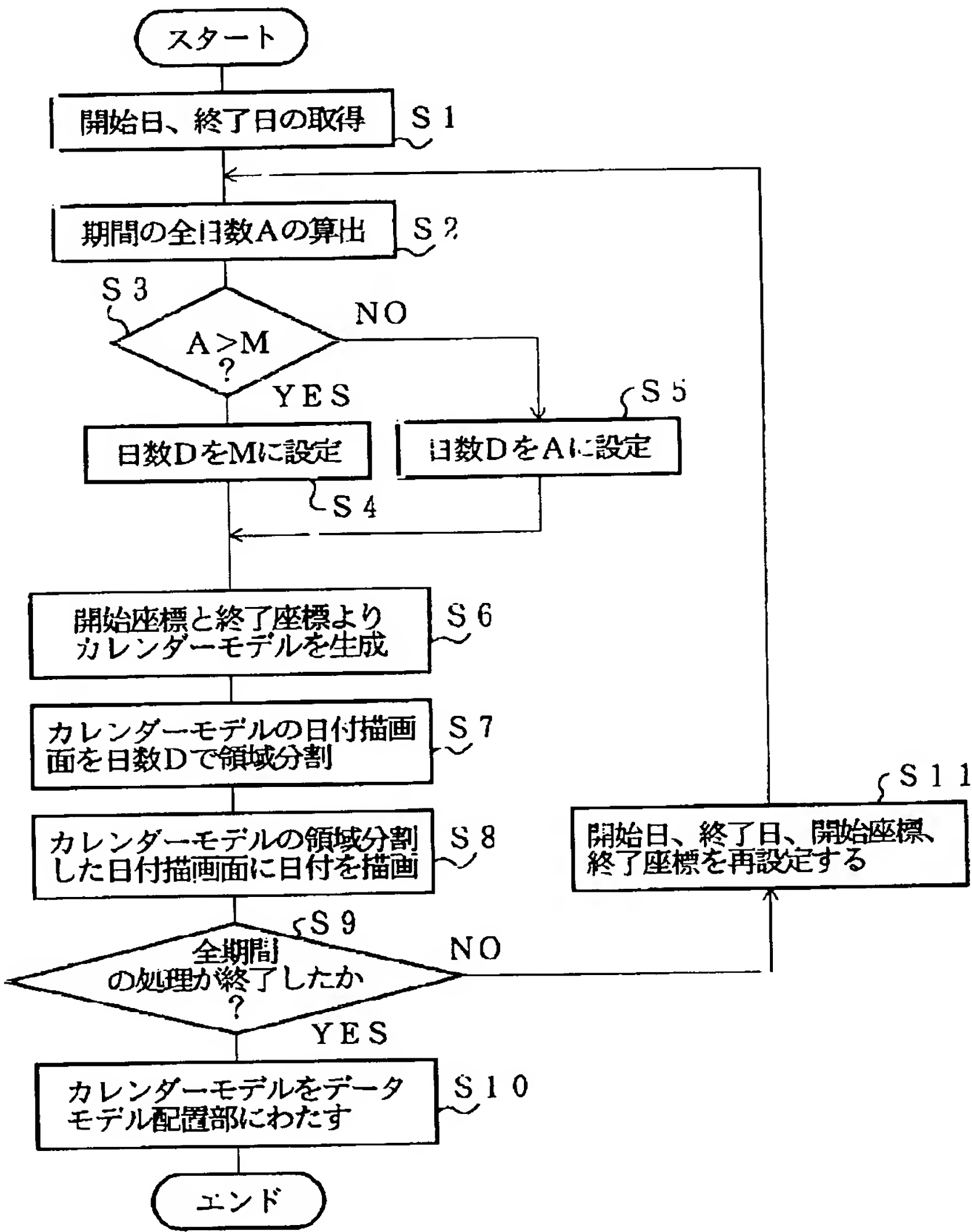
データ識別子	開始日時	厚み倍率	データ形式	縮小画像データへのポインタ
データA	1996.1.4 2:10	1.5	写真	Pointer1
データB	1995.9.6 7:31	3.0	文書	Pointer2
データC				

分類識別子	位置座標	アプリケーション処理部へのポインタ
分類A分類D	(Xd, Yd, Zd)	App1
分類C分類D	(Xd', Yd', Zd')	App2

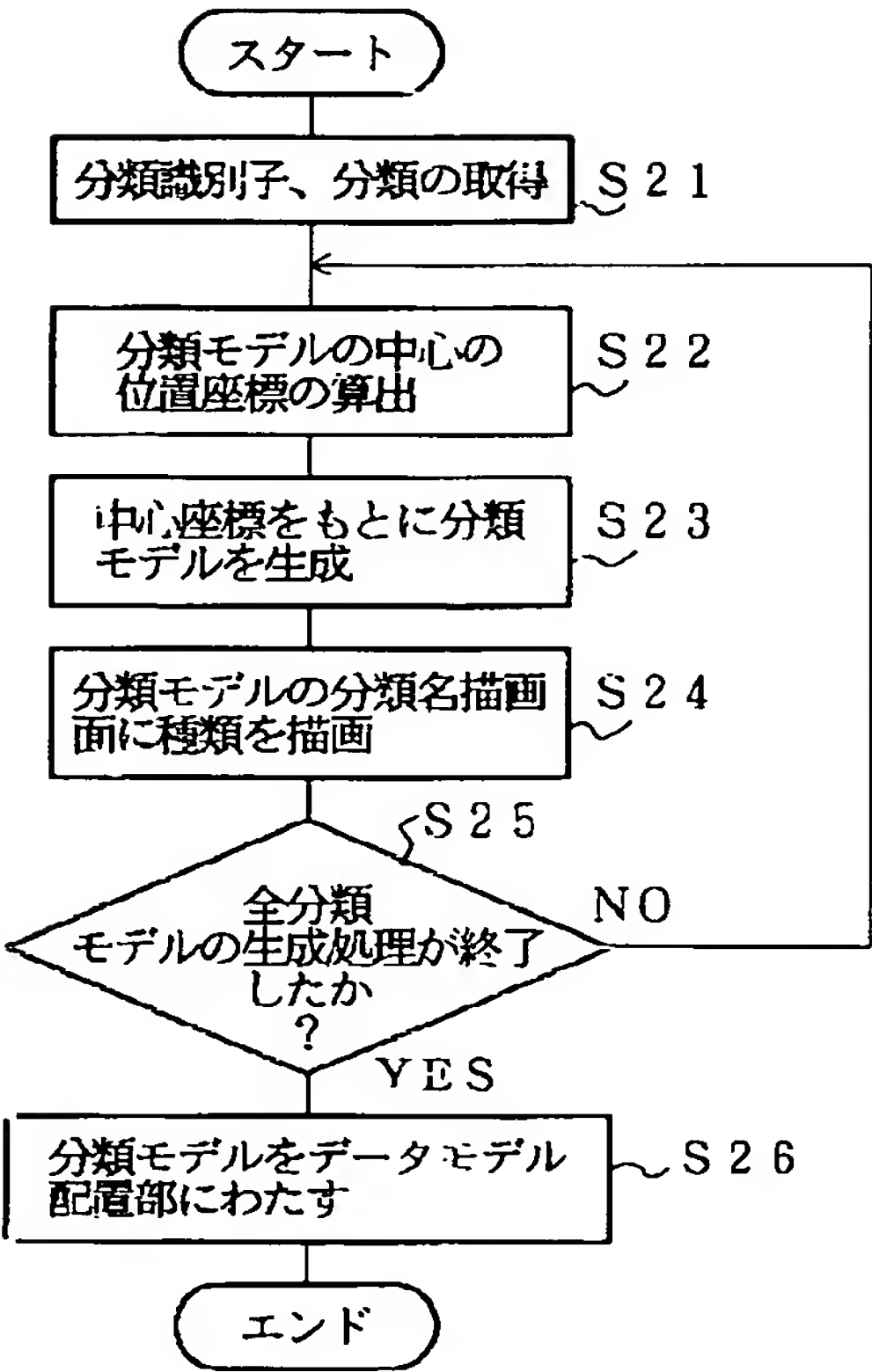
【図17】

ファイル名	座標		
	x	y	z
時事録. doc	100	0	100
風景. gif	200	0	150
××××. html	300	0	50
出張報告書. txt	100	0	200
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

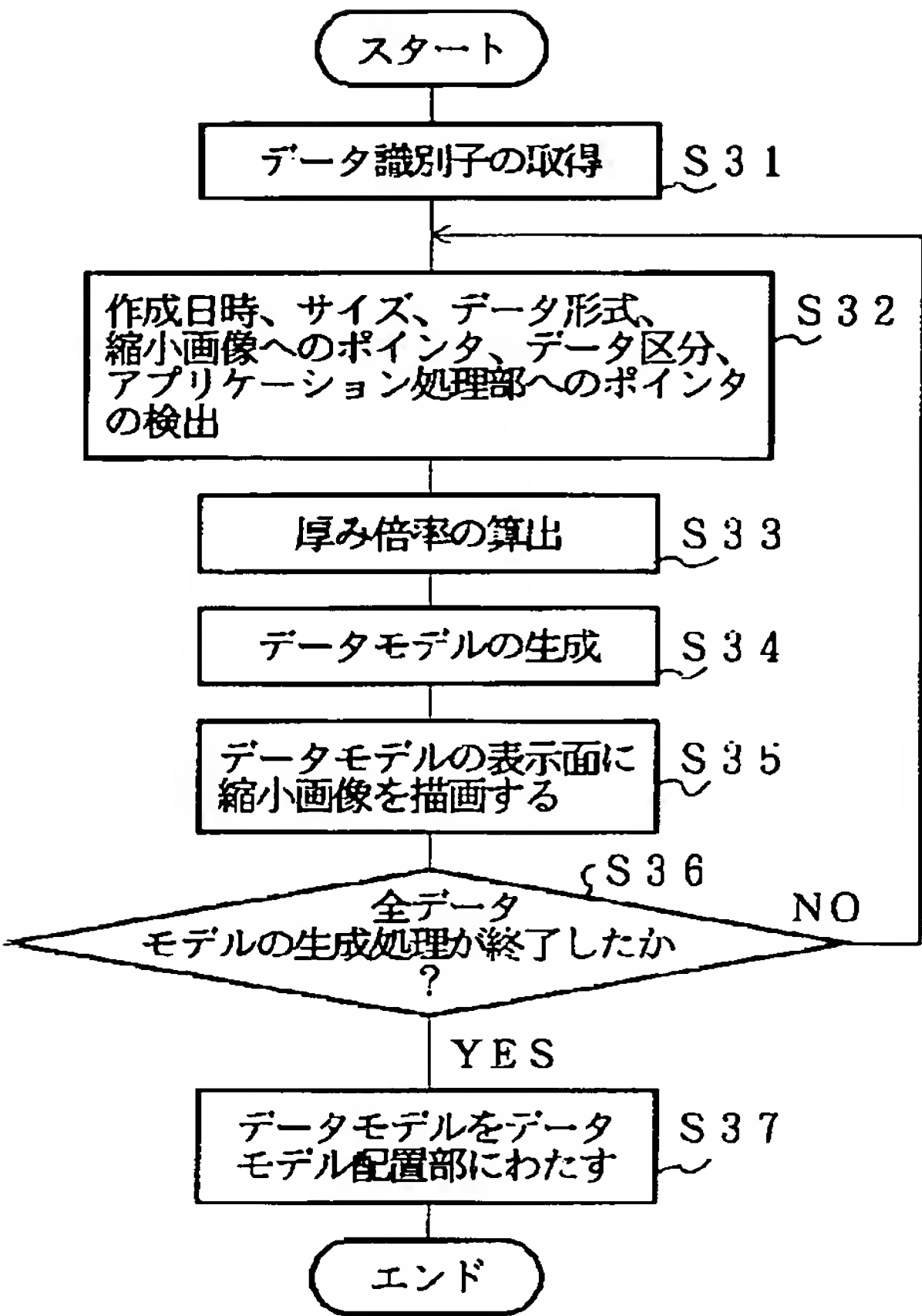
【図9】



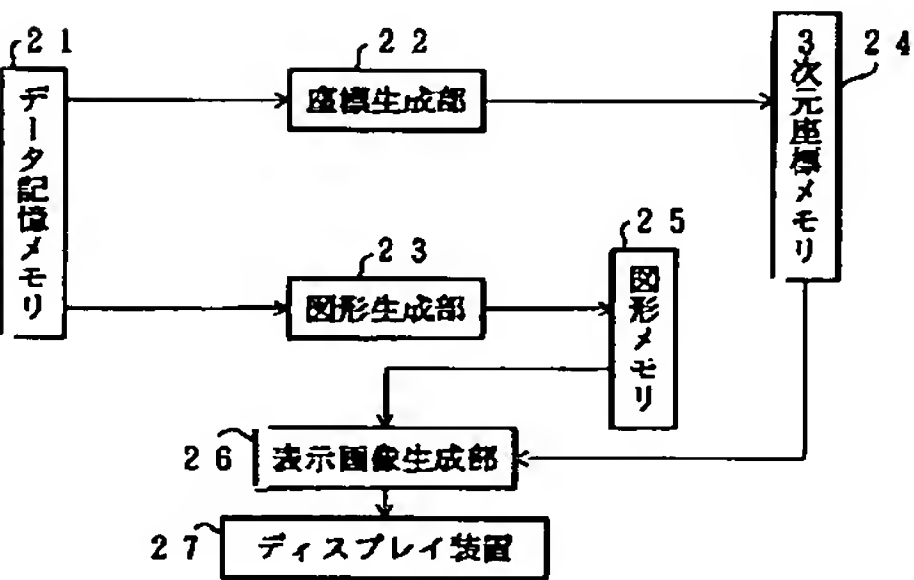
【図10】



【図11】



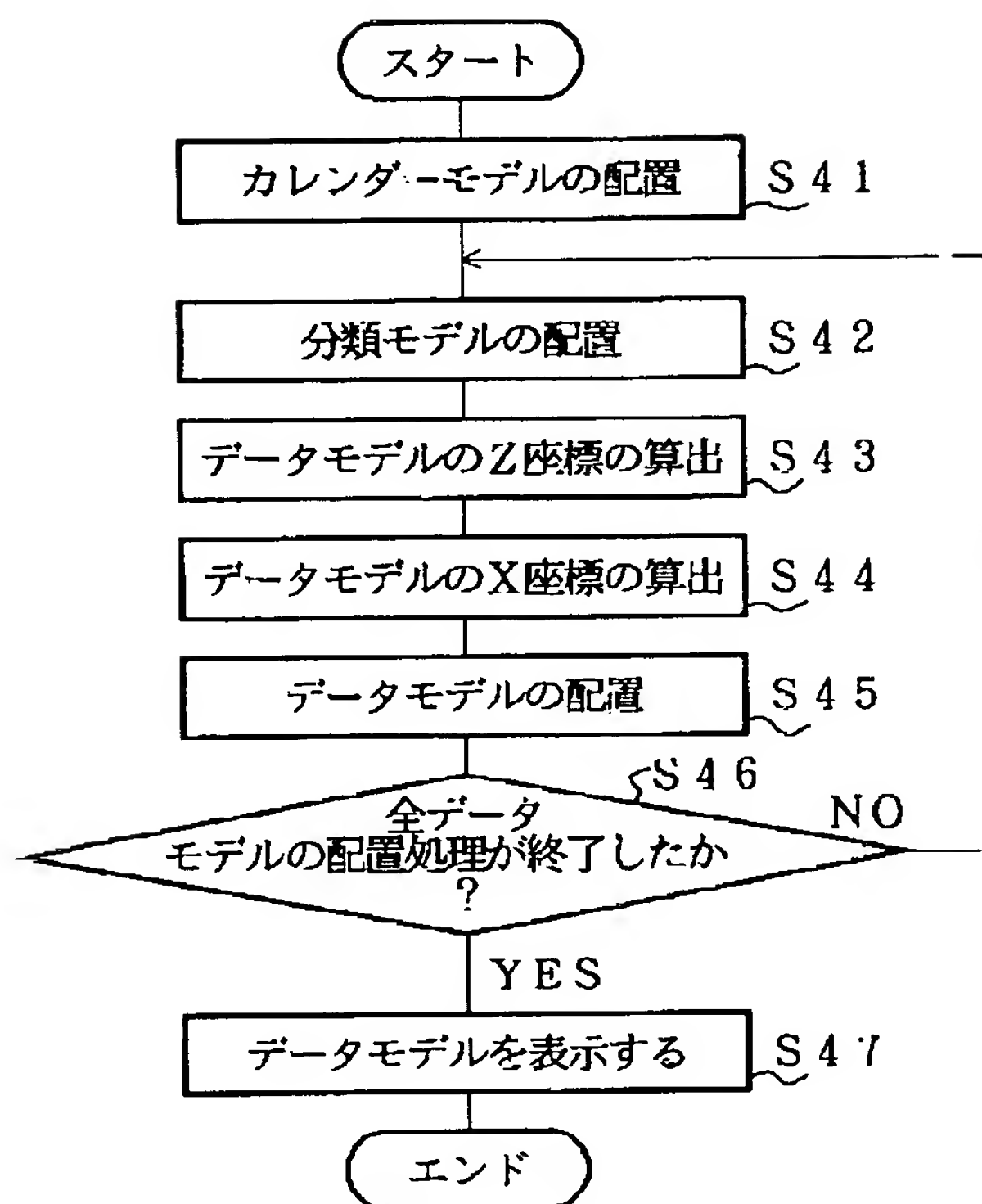
【図14】



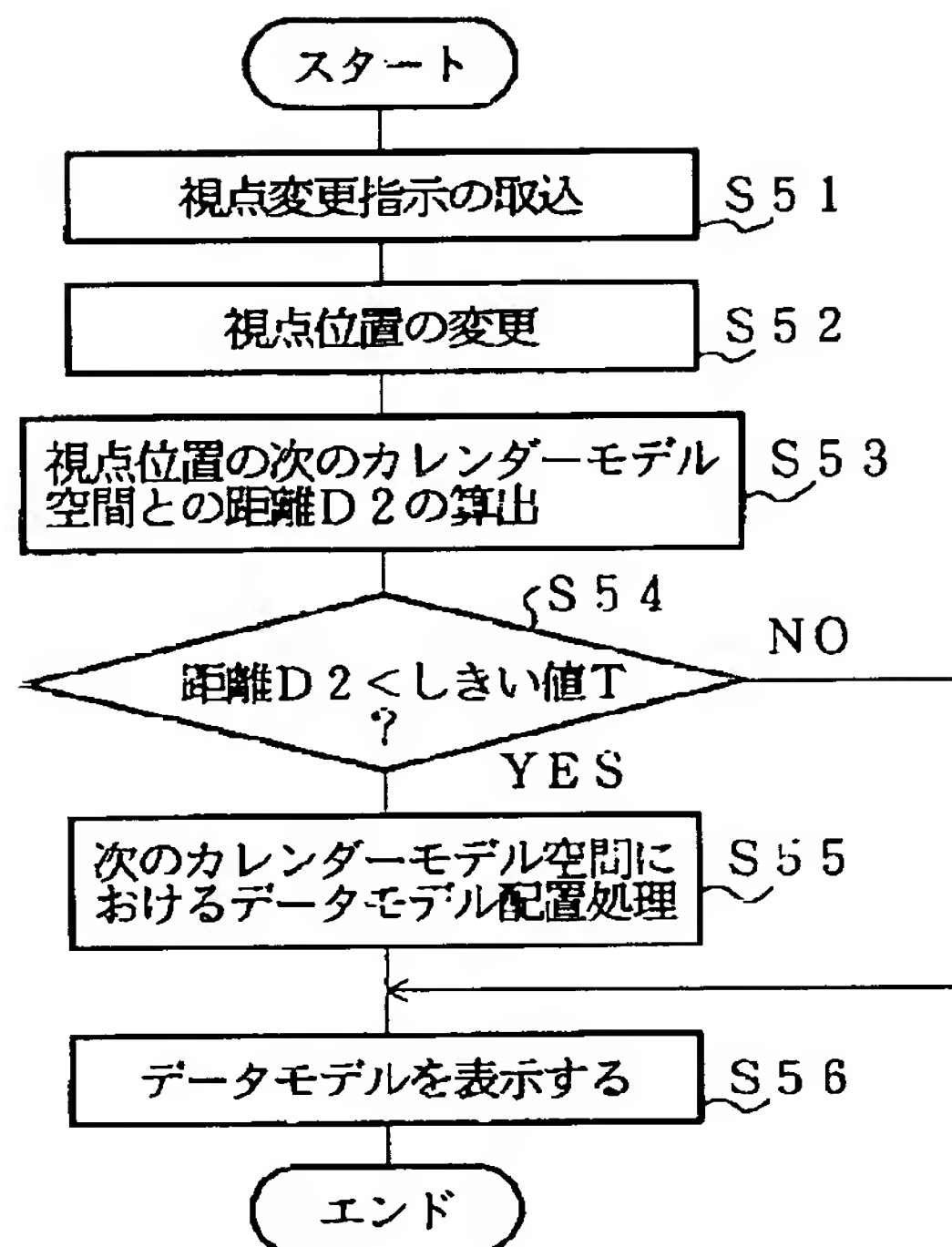
【図15】

ファイル名	属性		
	作成日時	データ形式	サイズ
論事録.doc	96/10/15	文書	1kByte
風景.gif	96/9/16	画像	300kByte
xxxx.html	97/1/1	URL	500kByte
出張報告書.txt	96/7/31	文書	50kByte
.		.	.
.		.	.
.		.	.

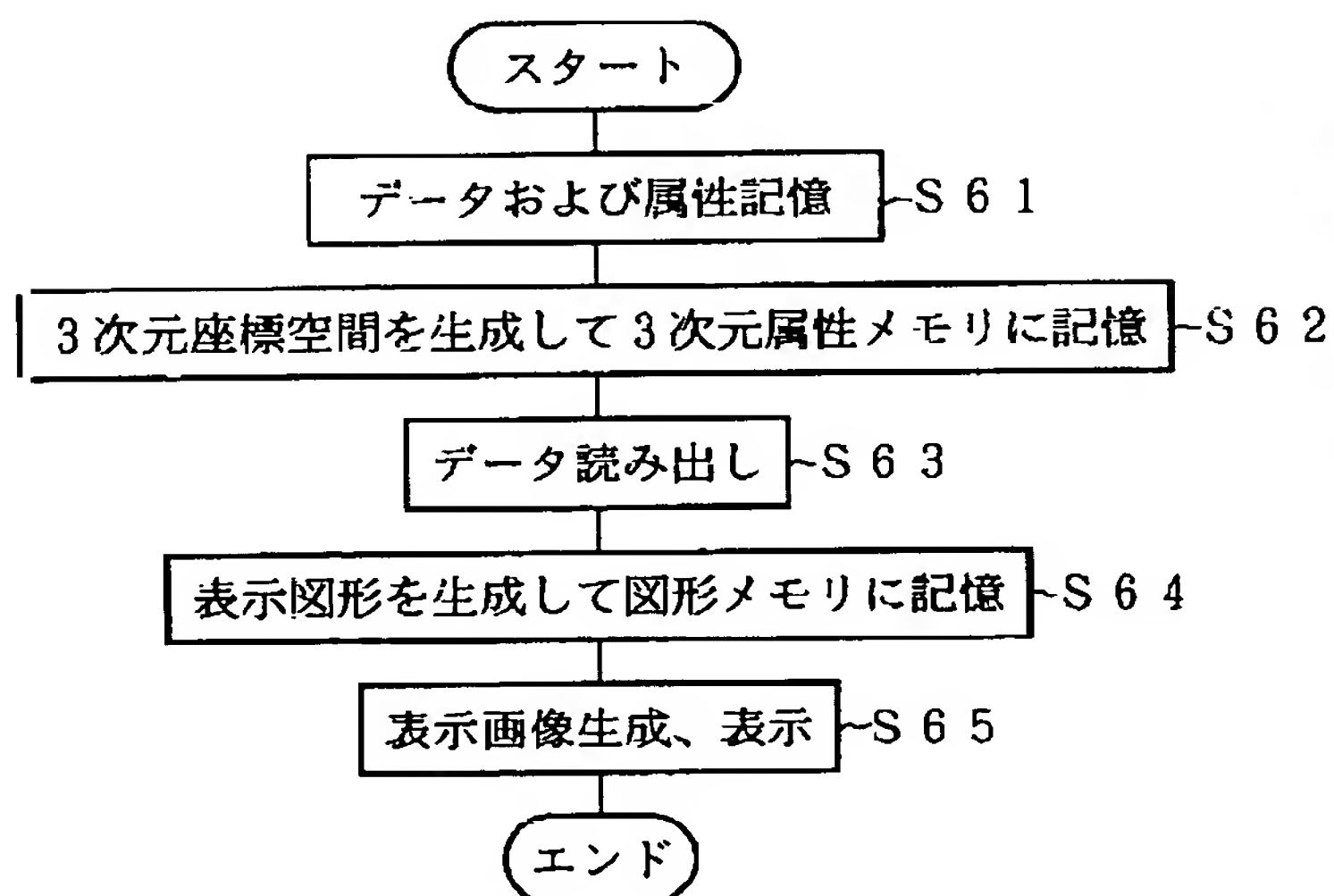
【図12】



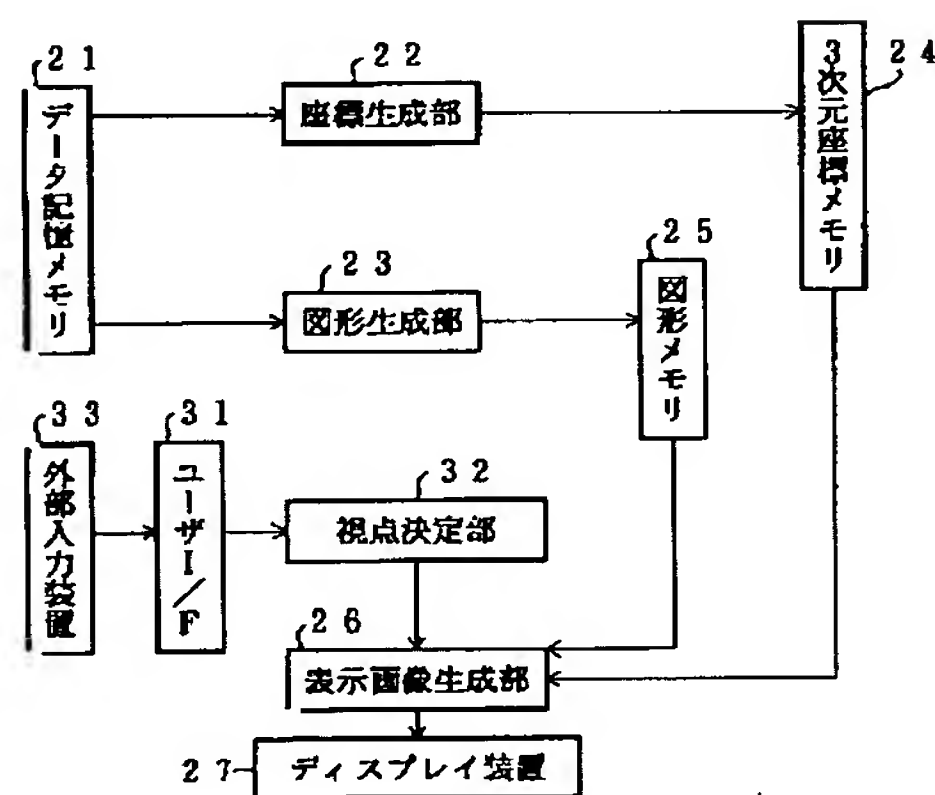
【図13】



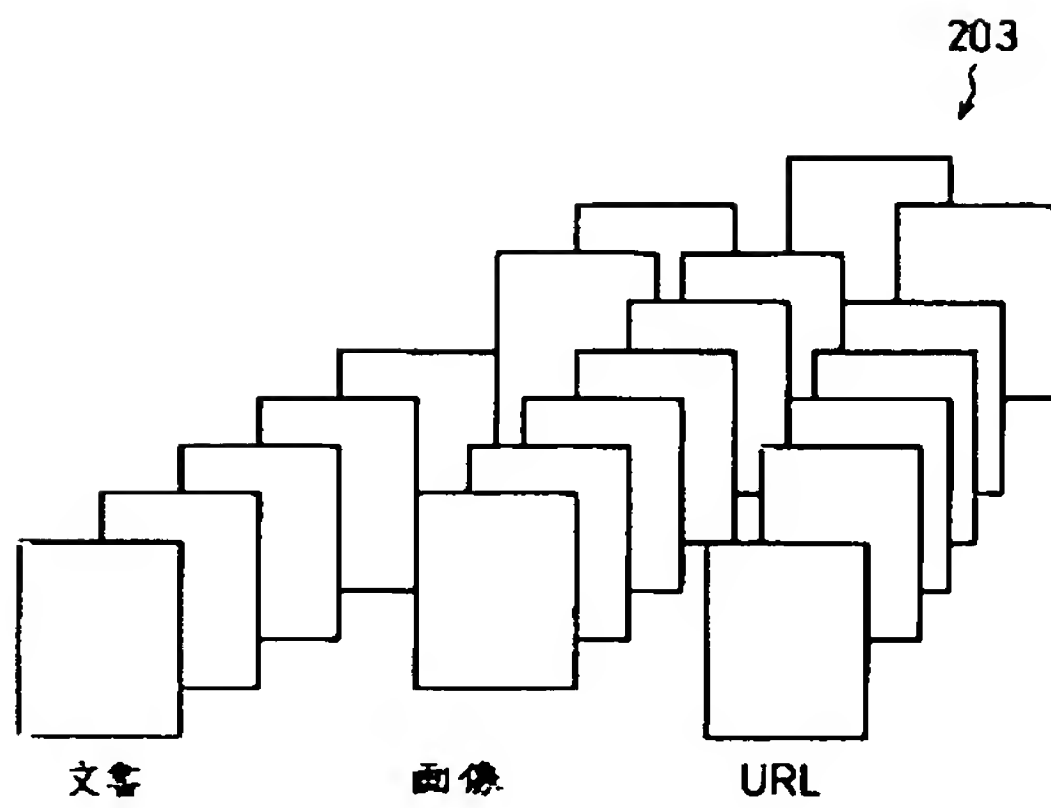
【図16】



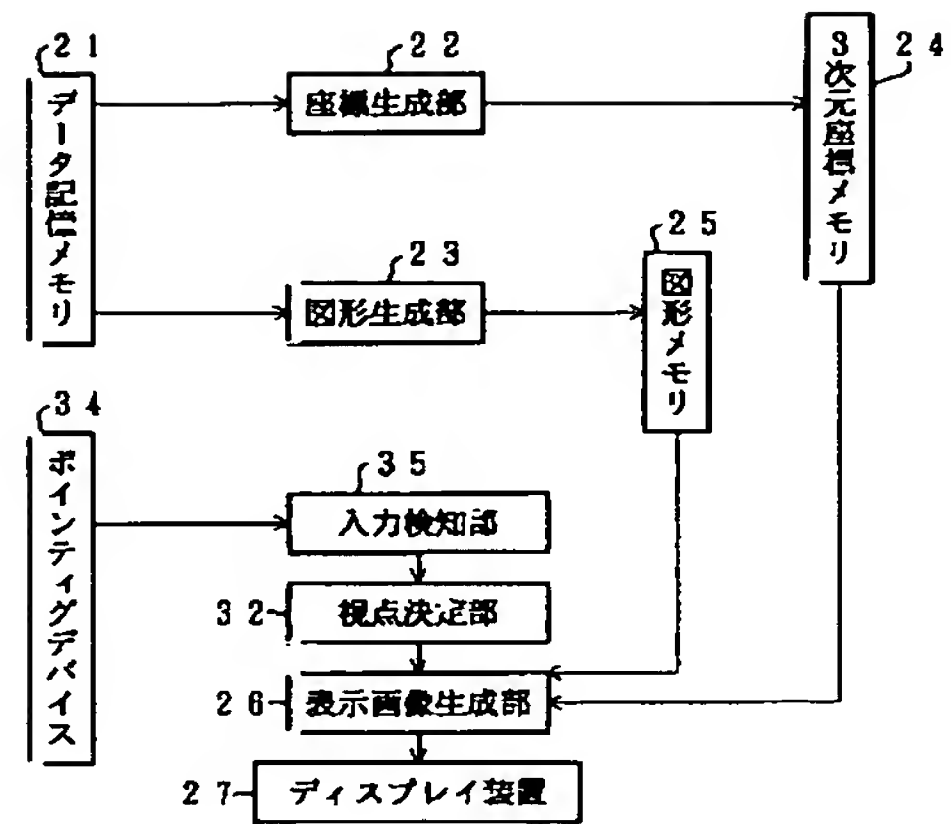
【図19】



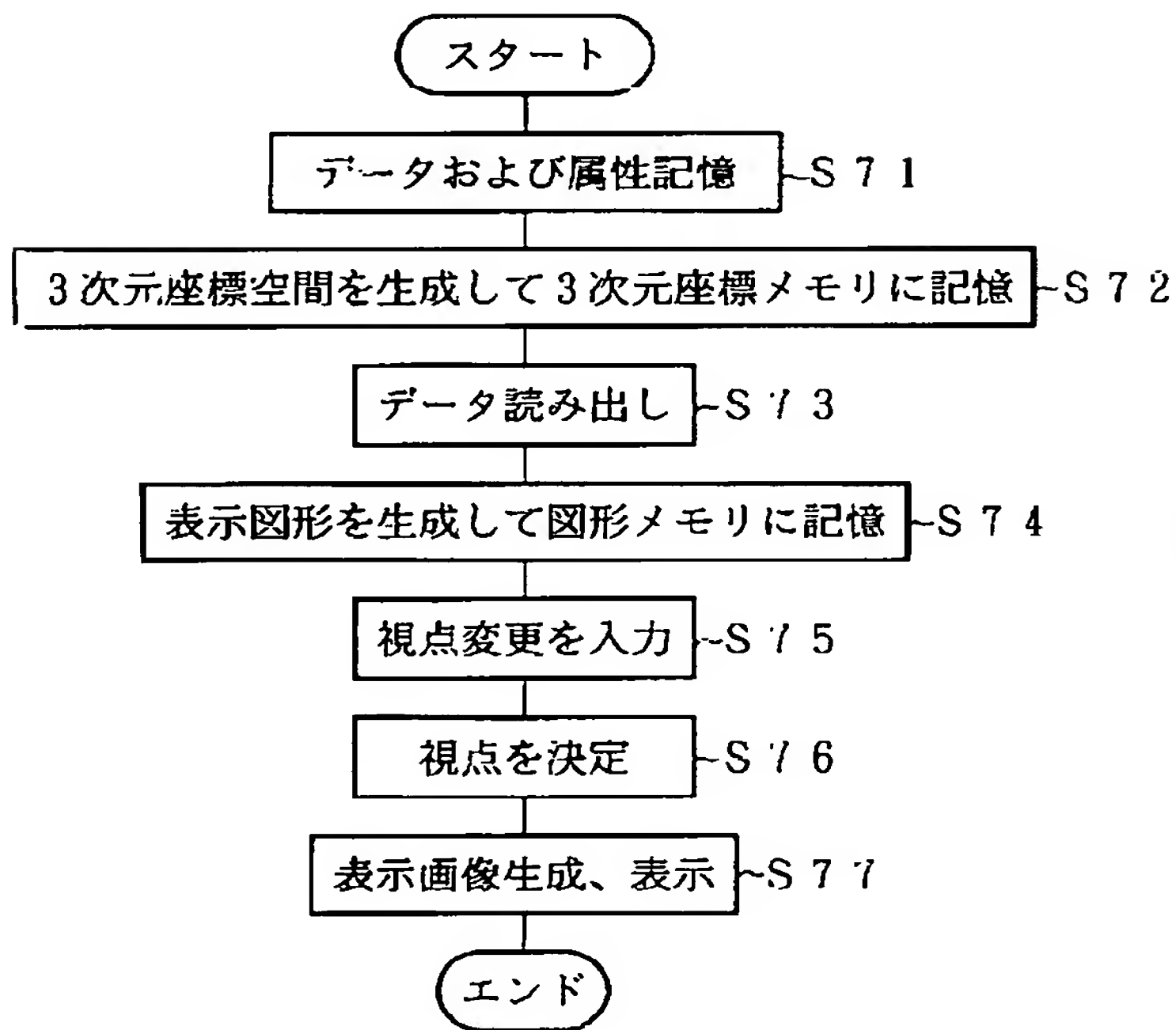
【図18】



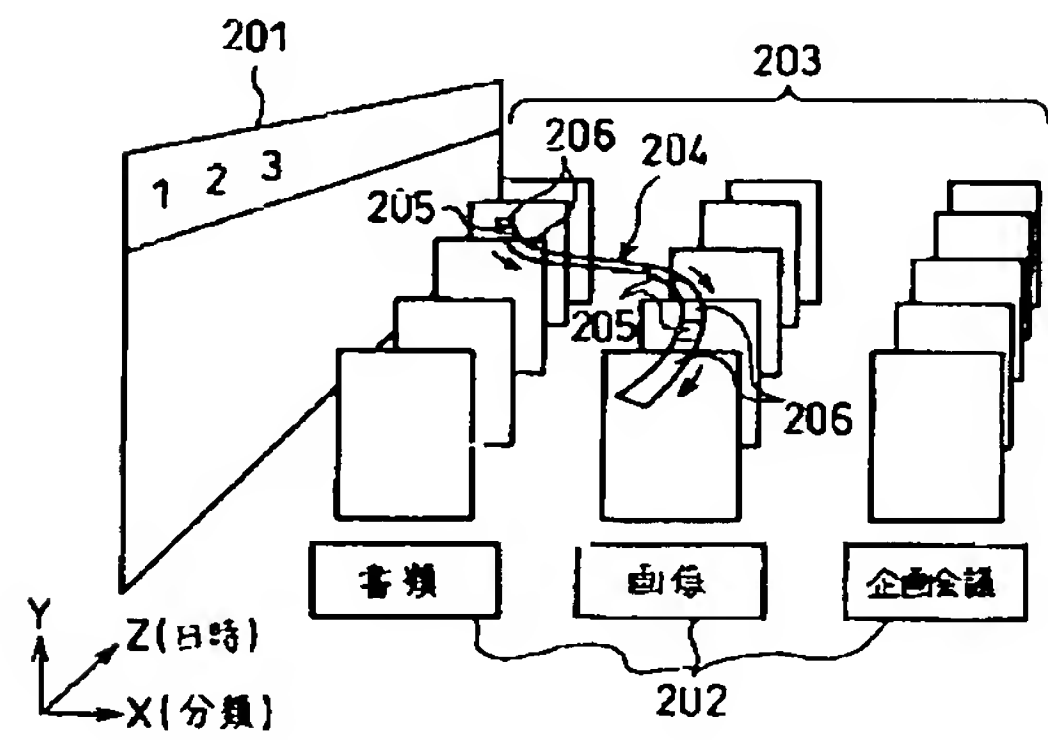
【図21】



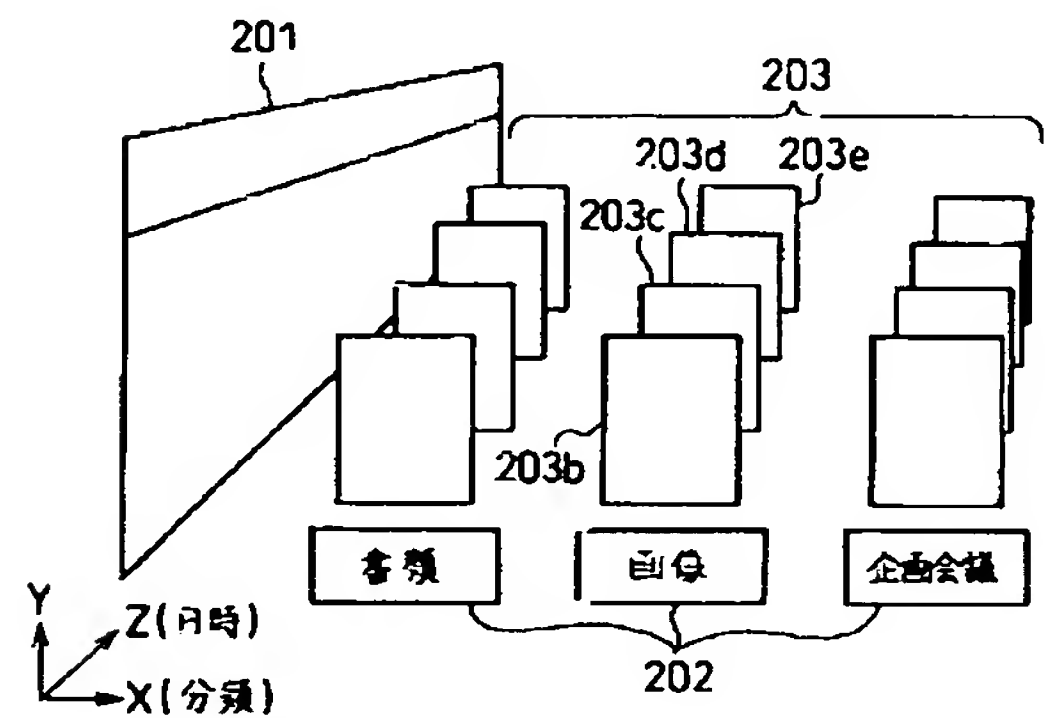
【図20】



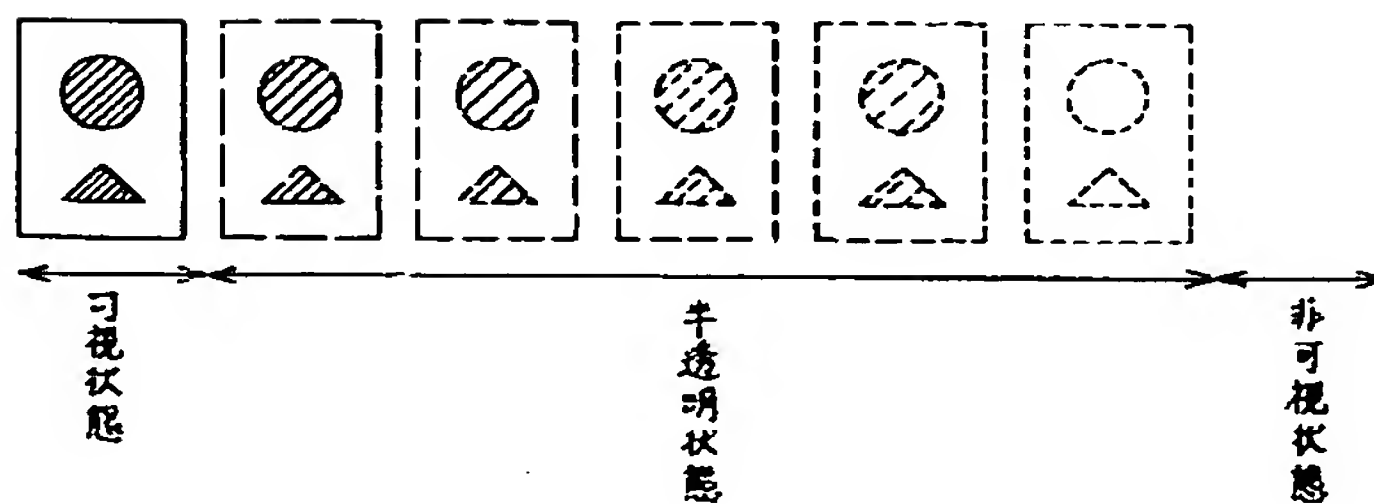
【図25】



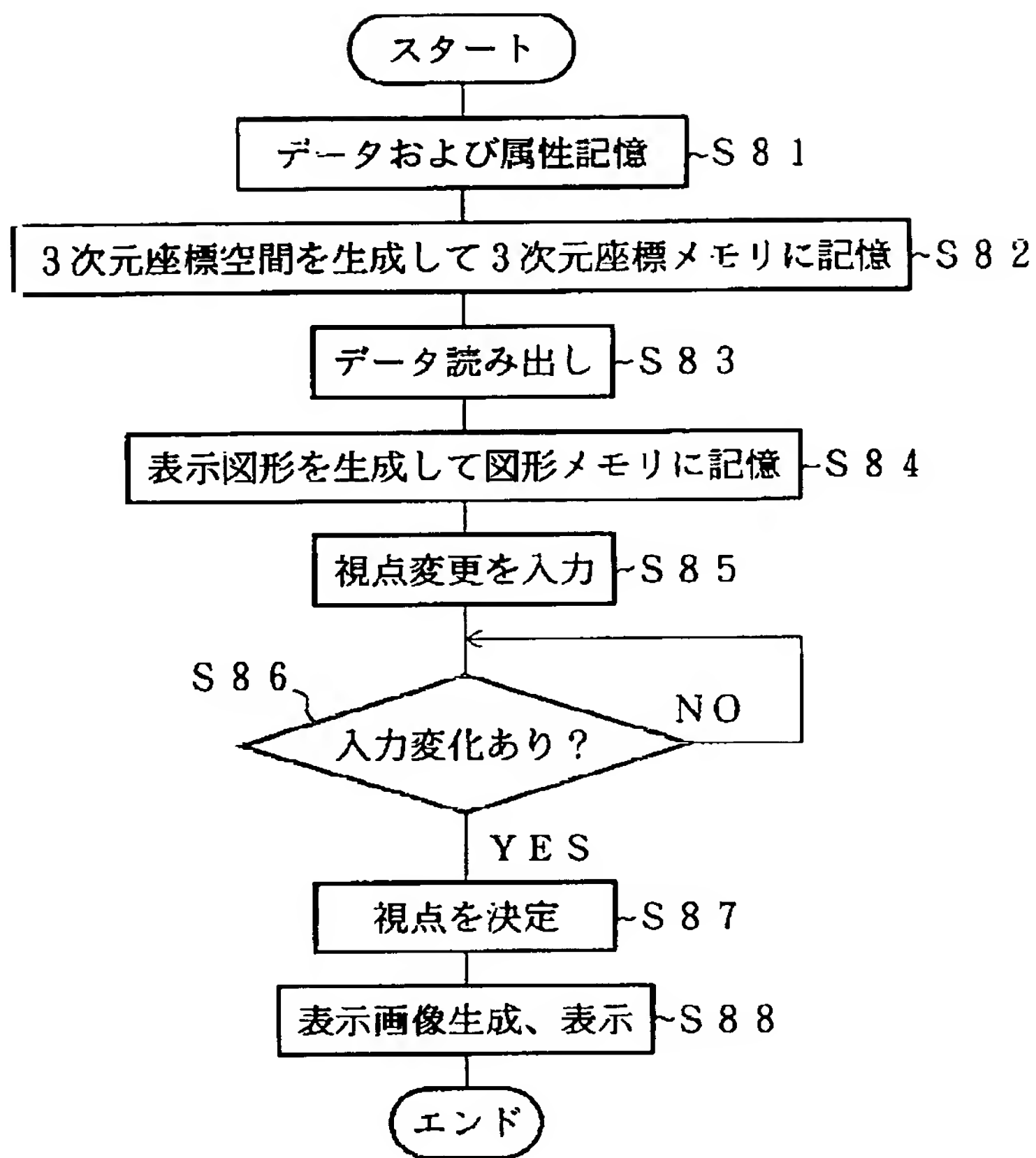
【図27】



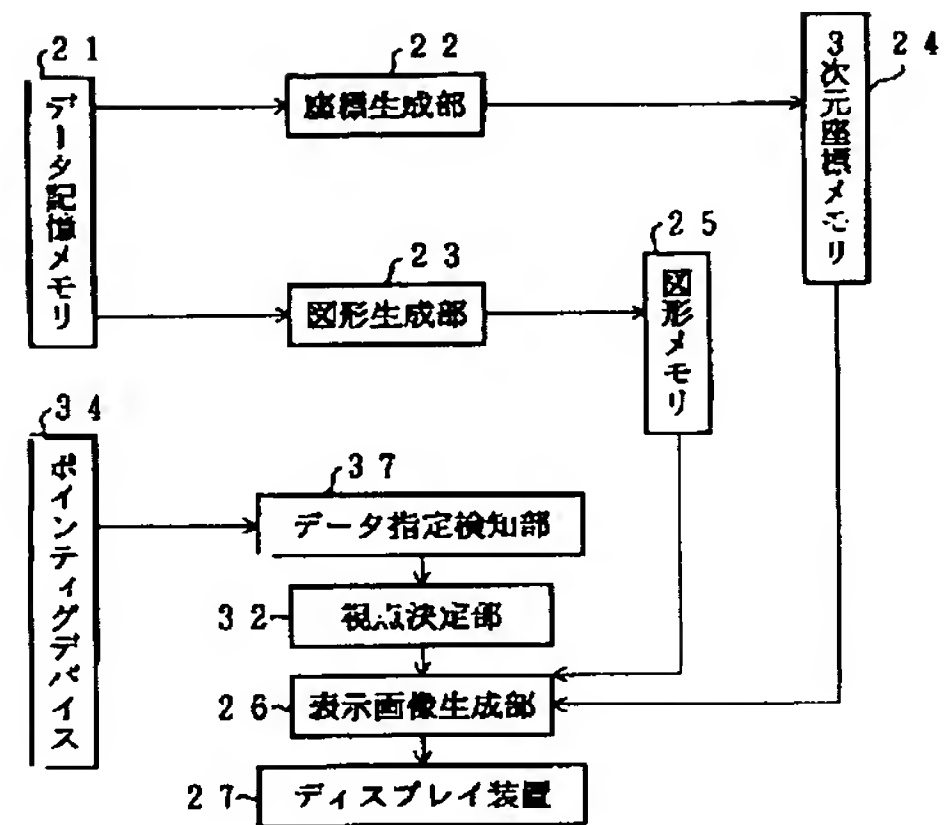
【図33】



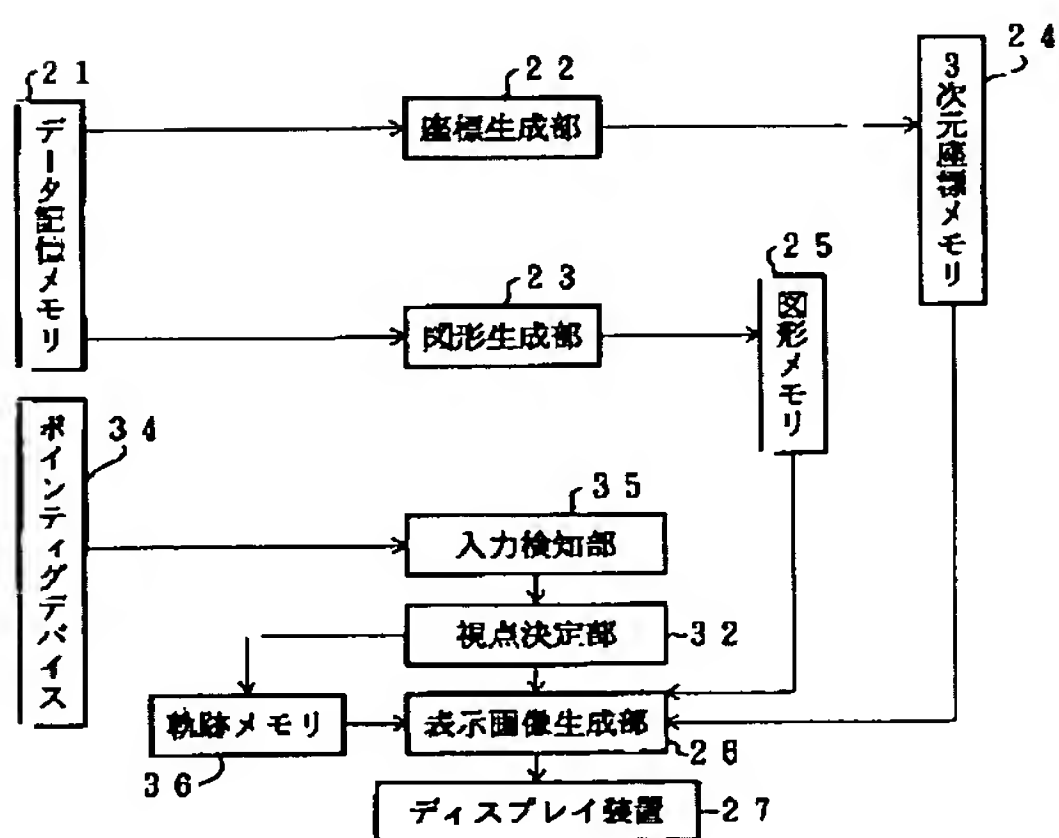
【図22】



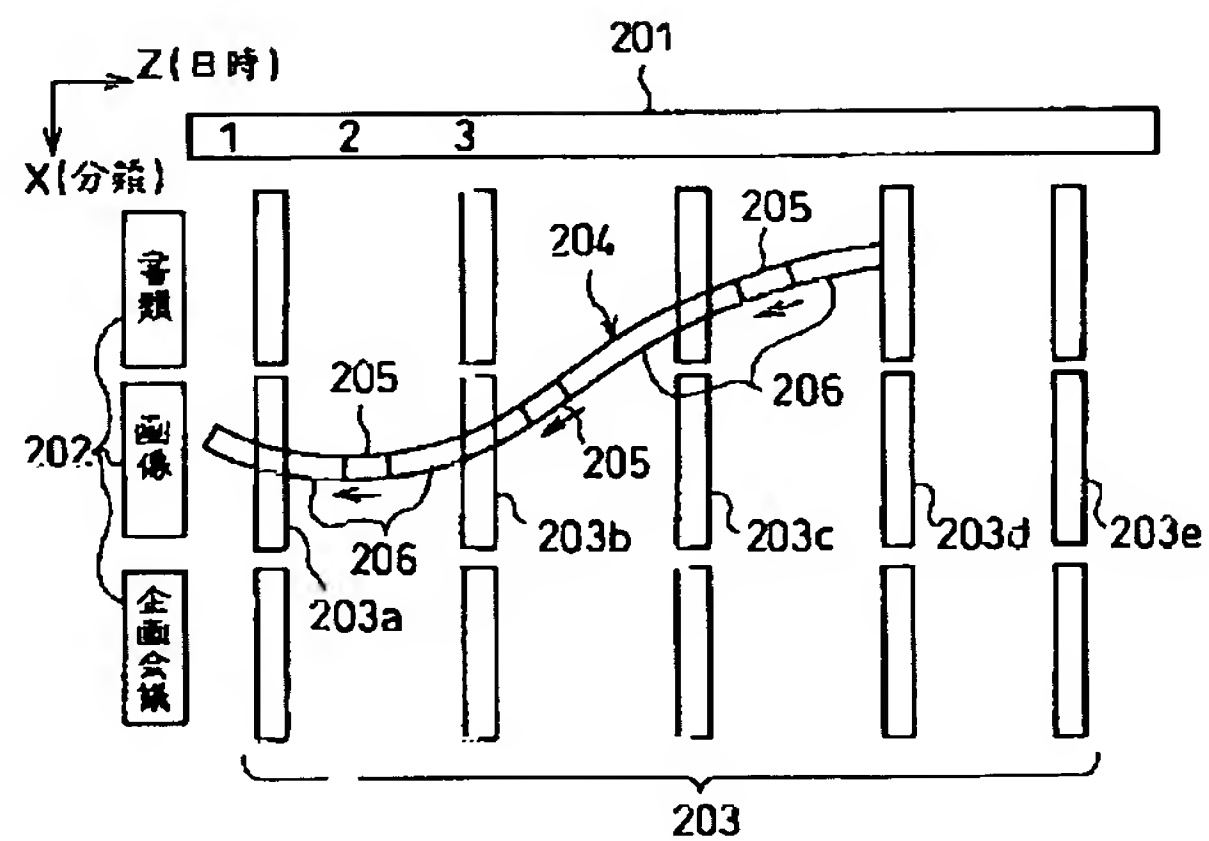
【図29】



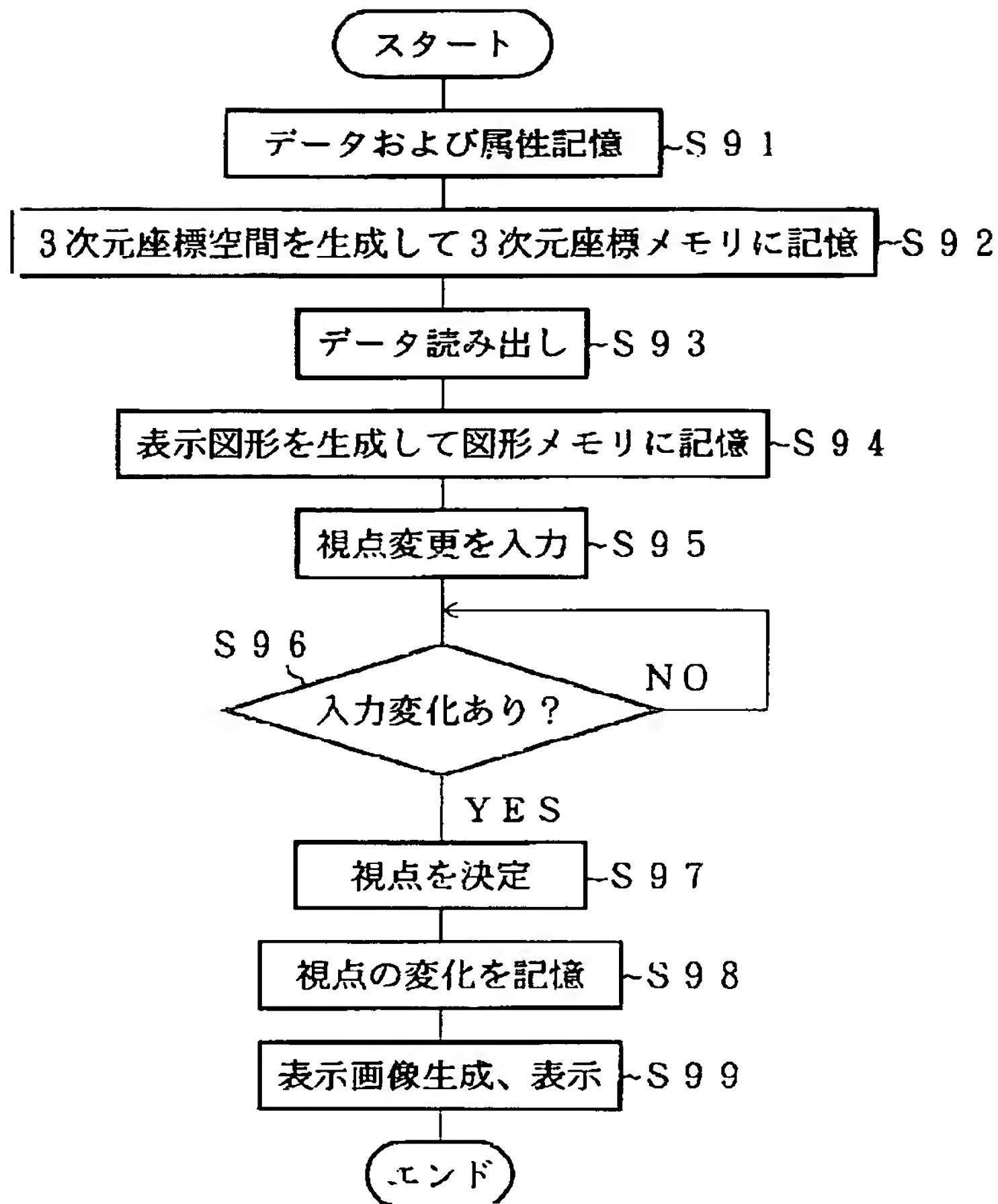
【図23】



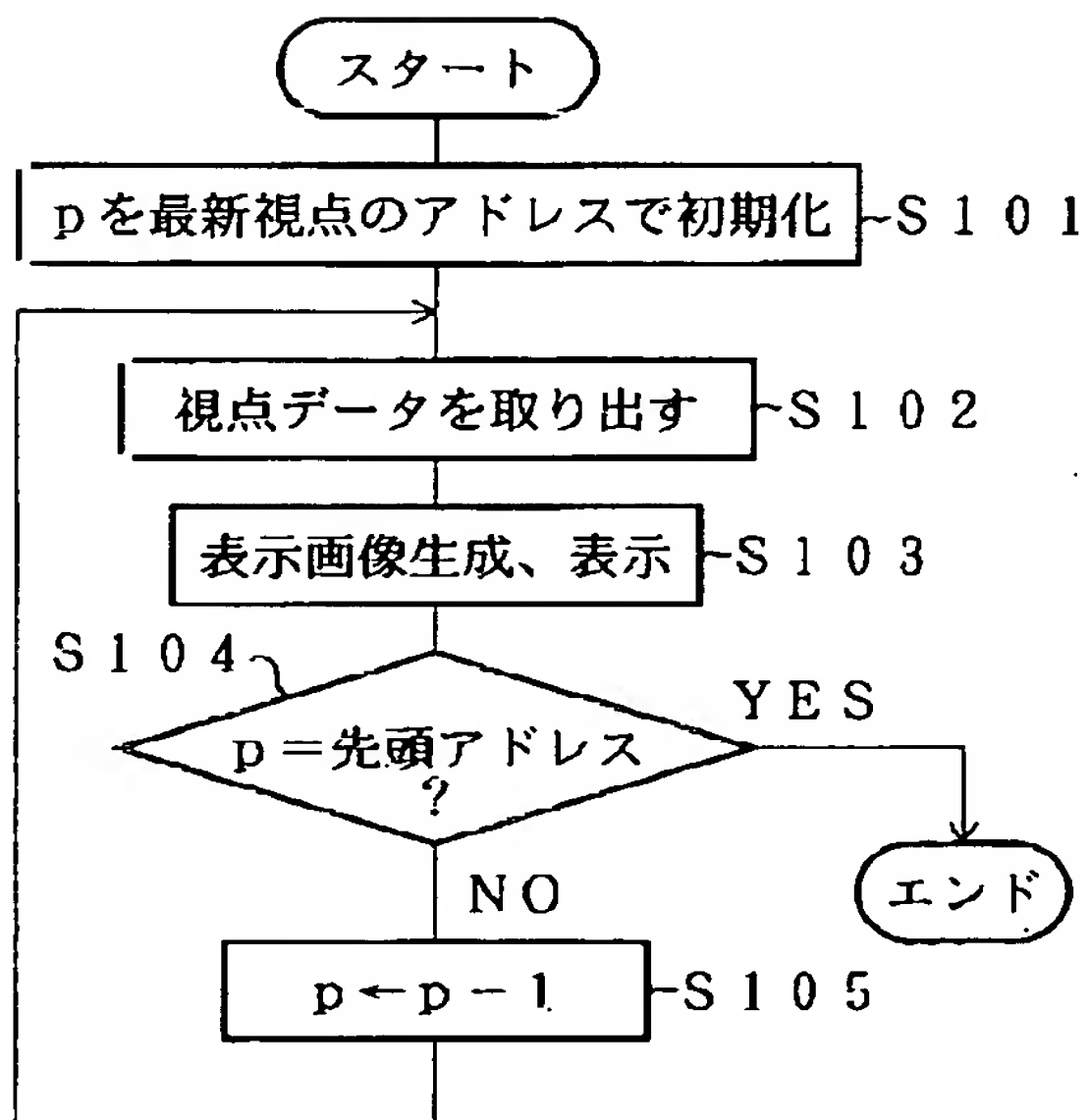
【図26】



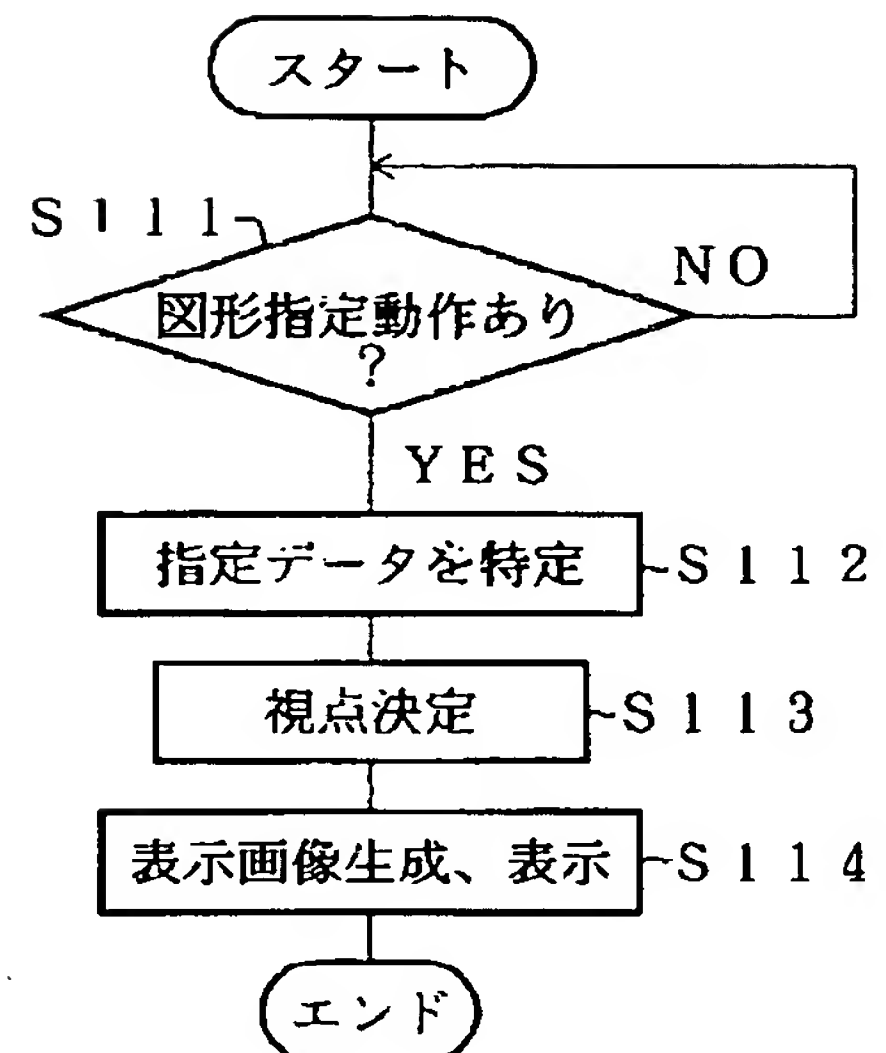
【図24】



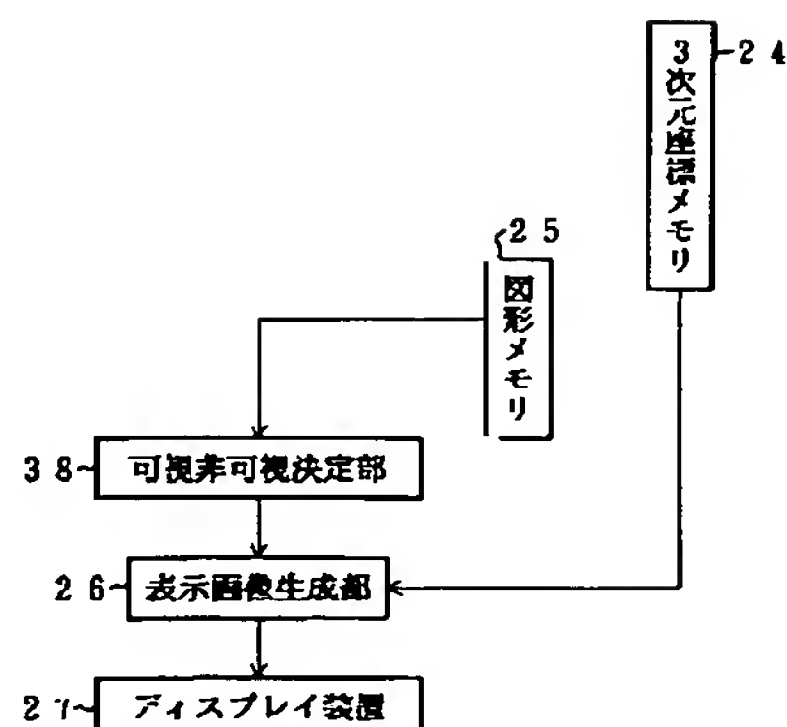
【図28】



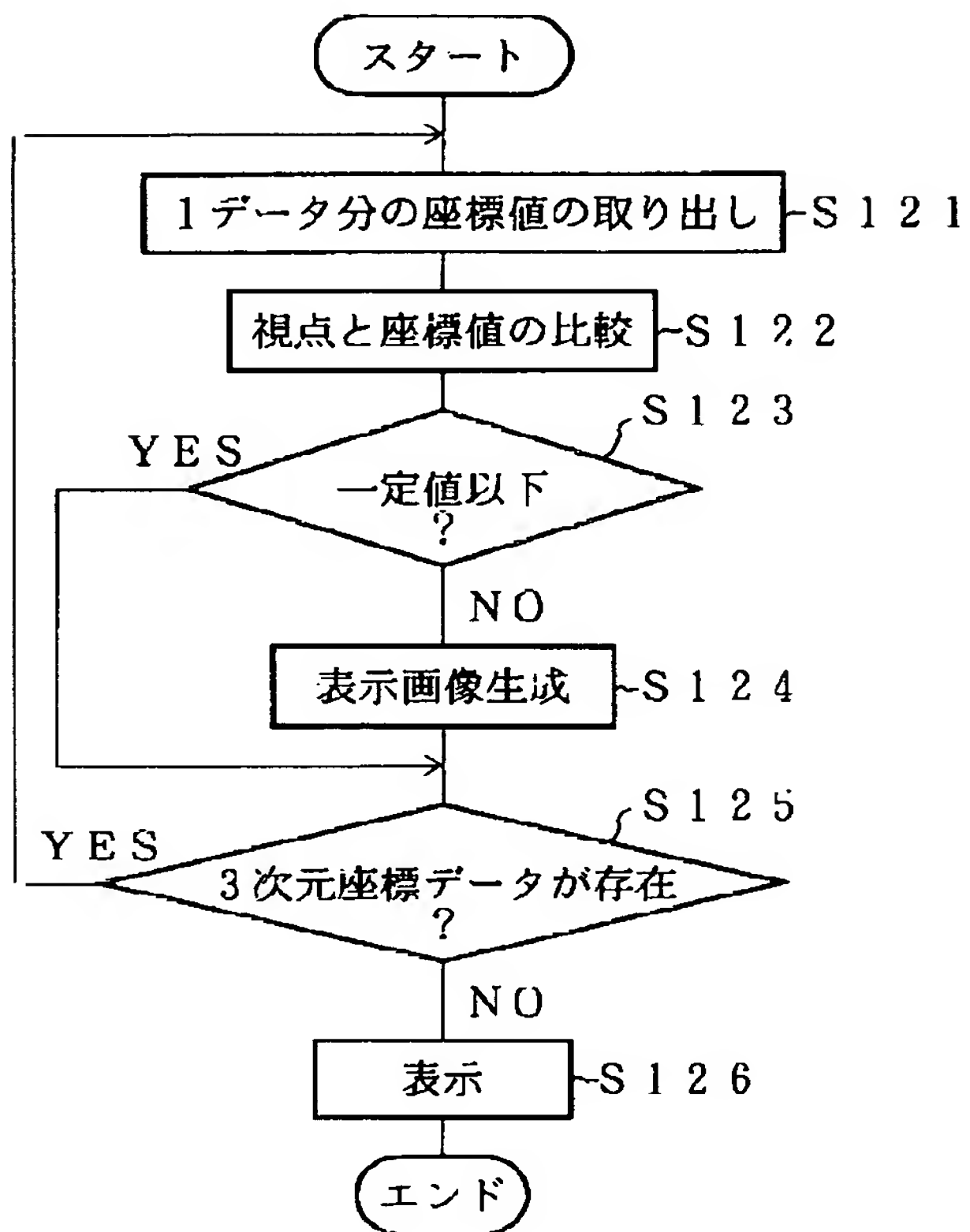
【図30】



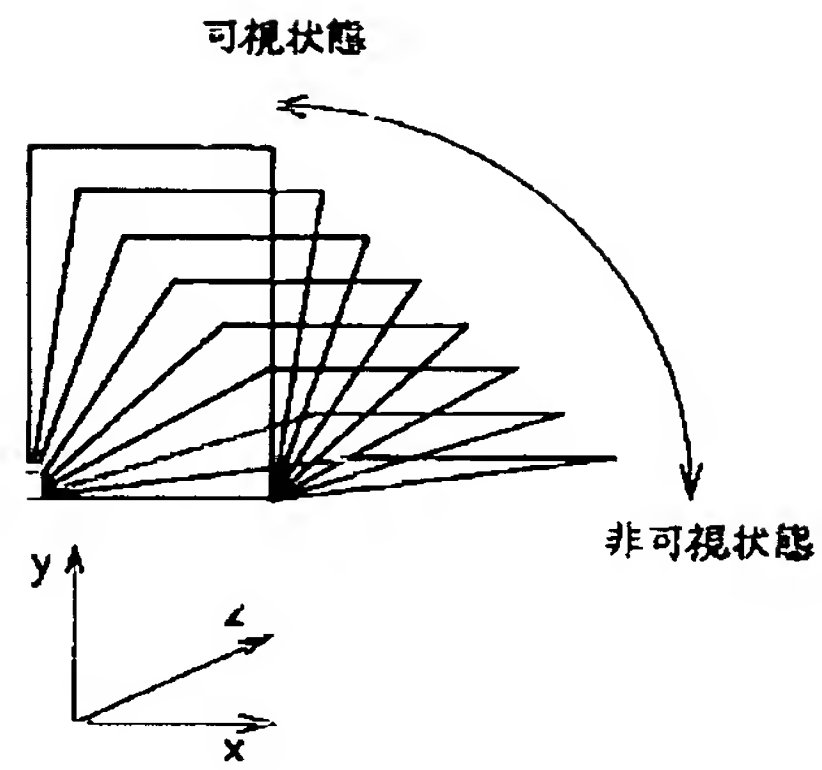
【図31】



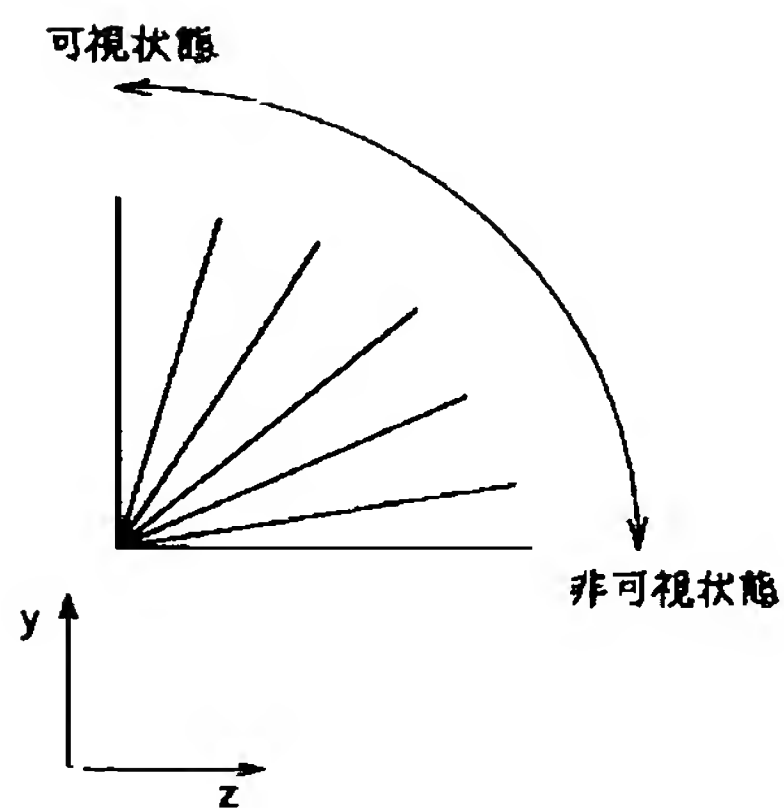
【図32】



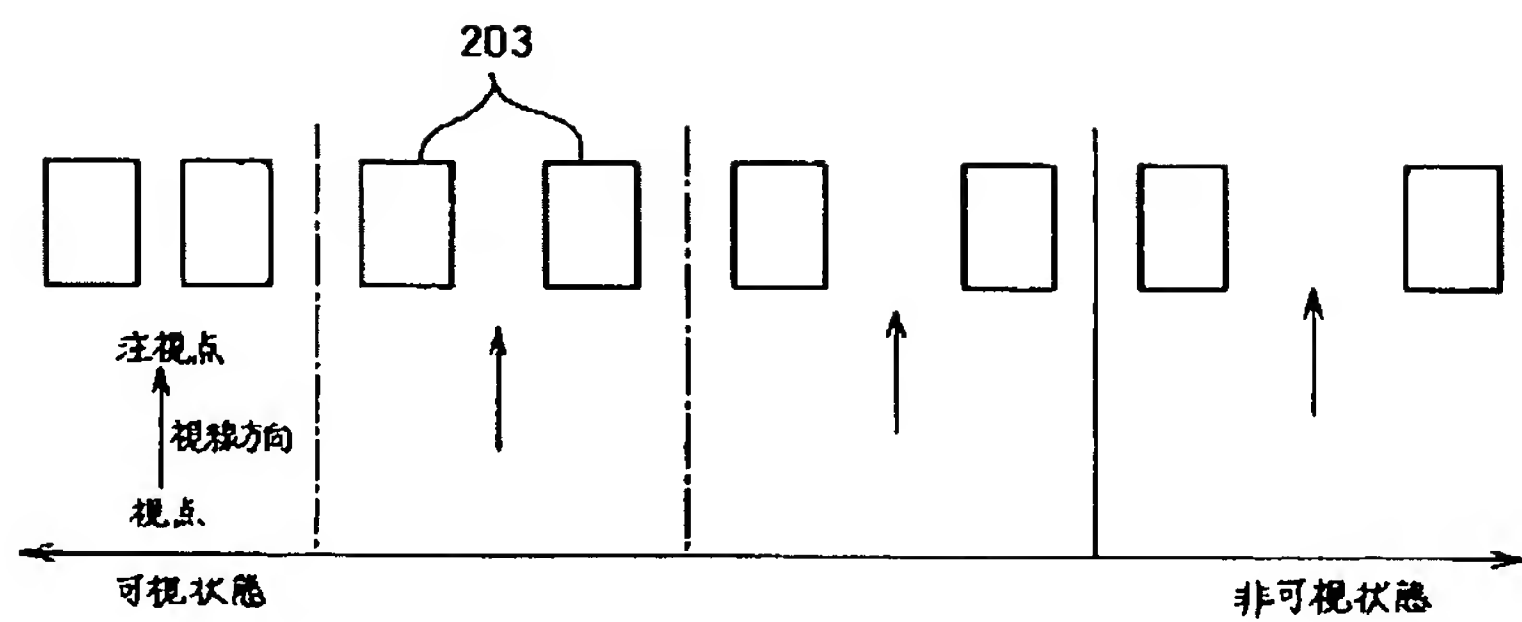
【図34】



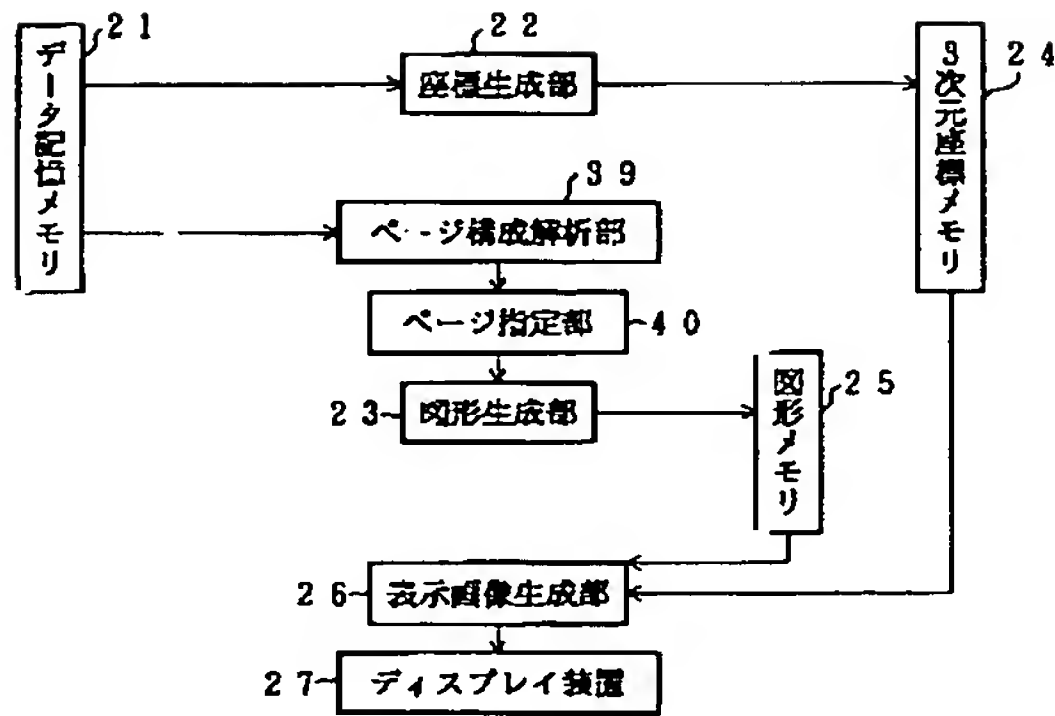
【図35】



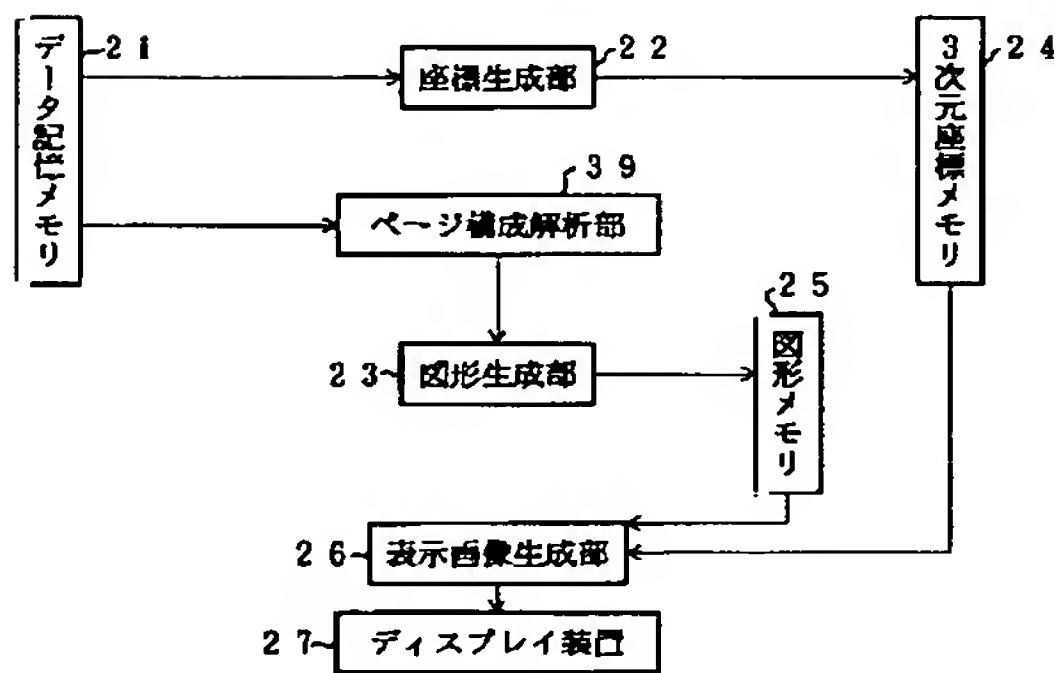
【図36】



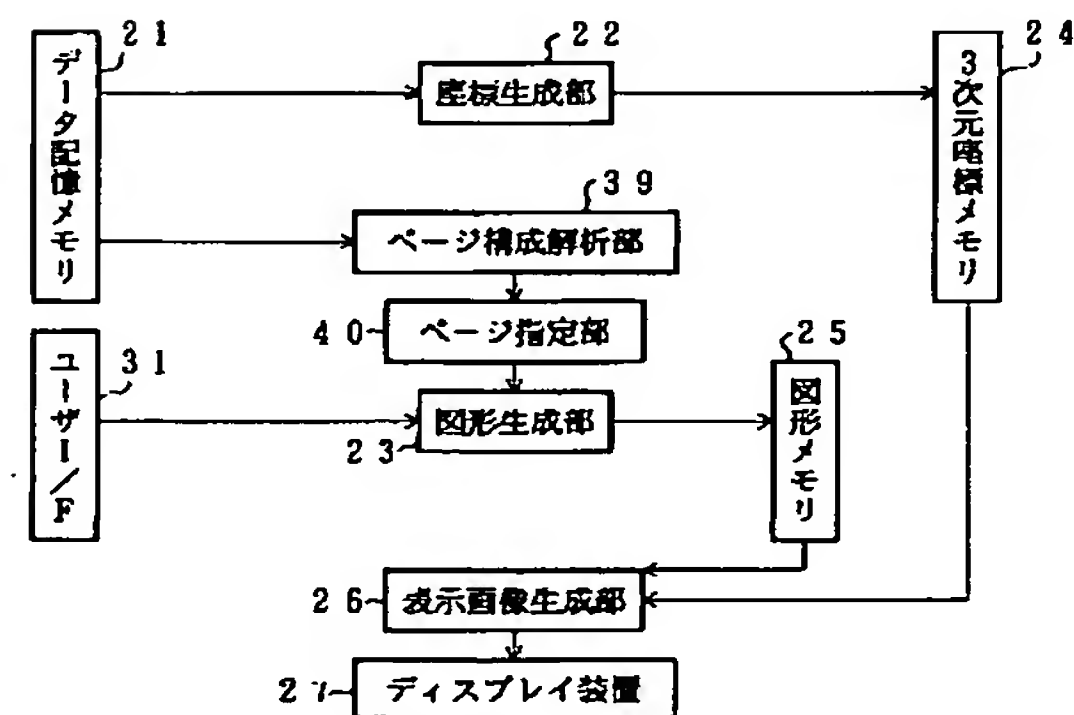
【図37】



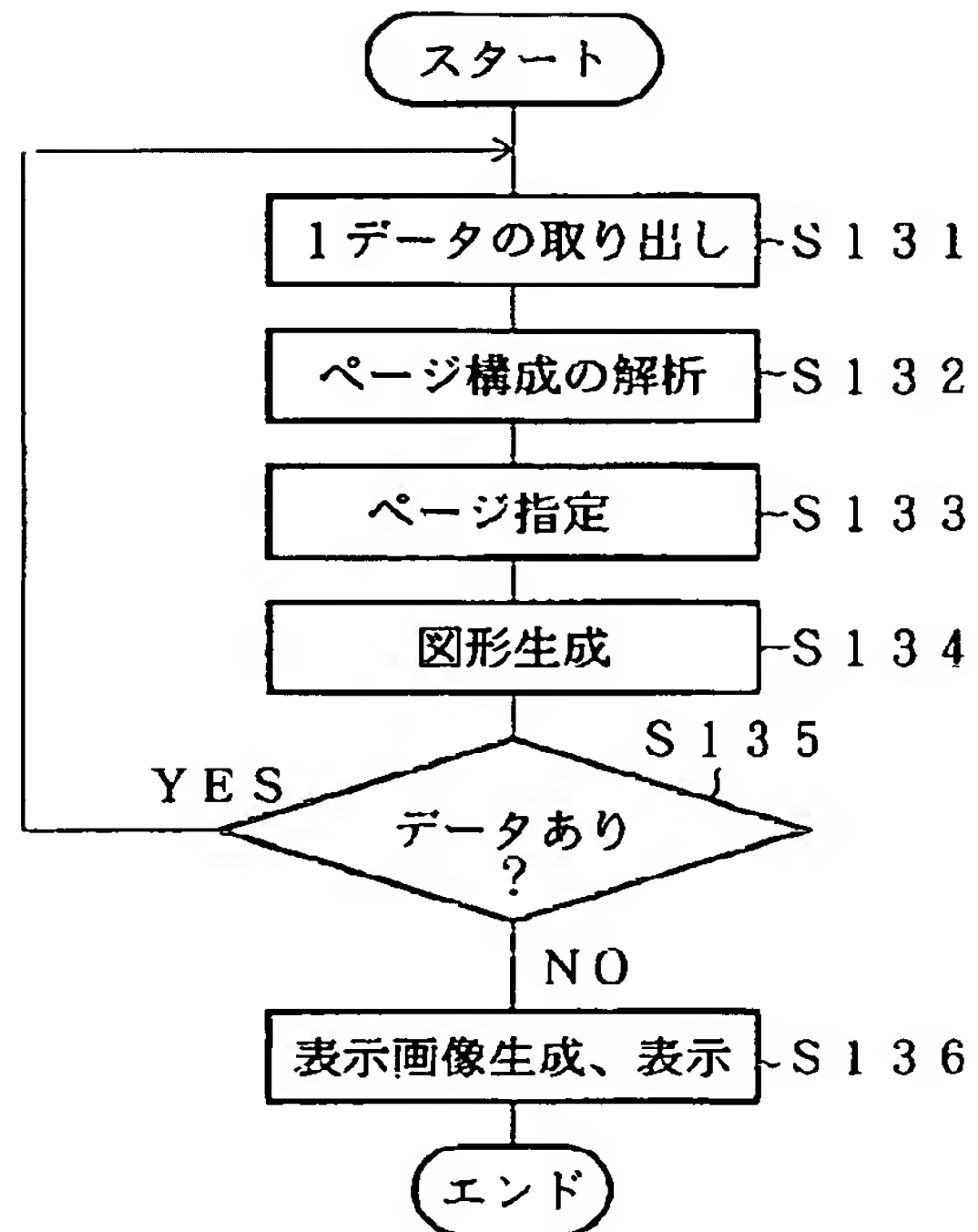
【図39】



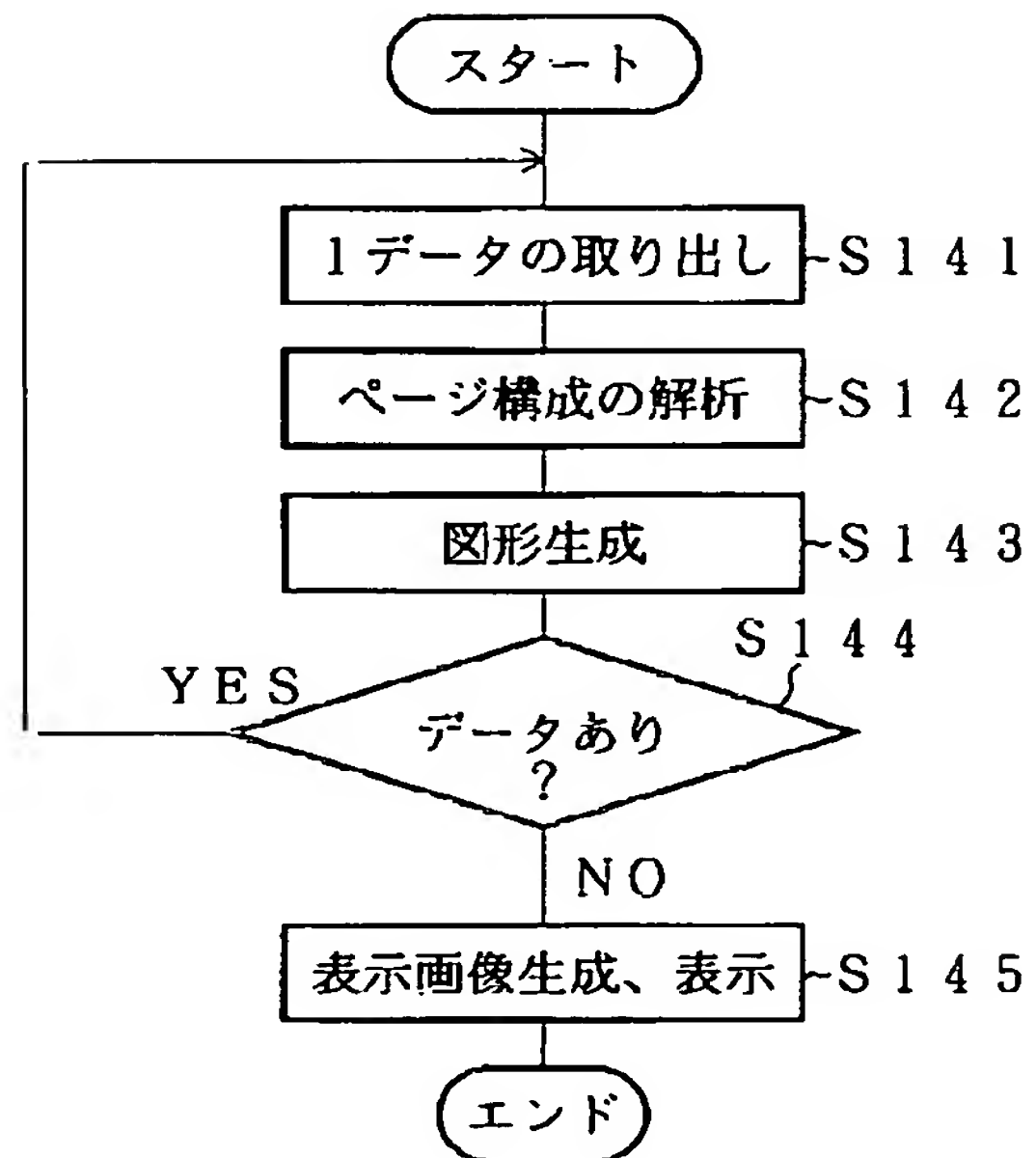
【図41】



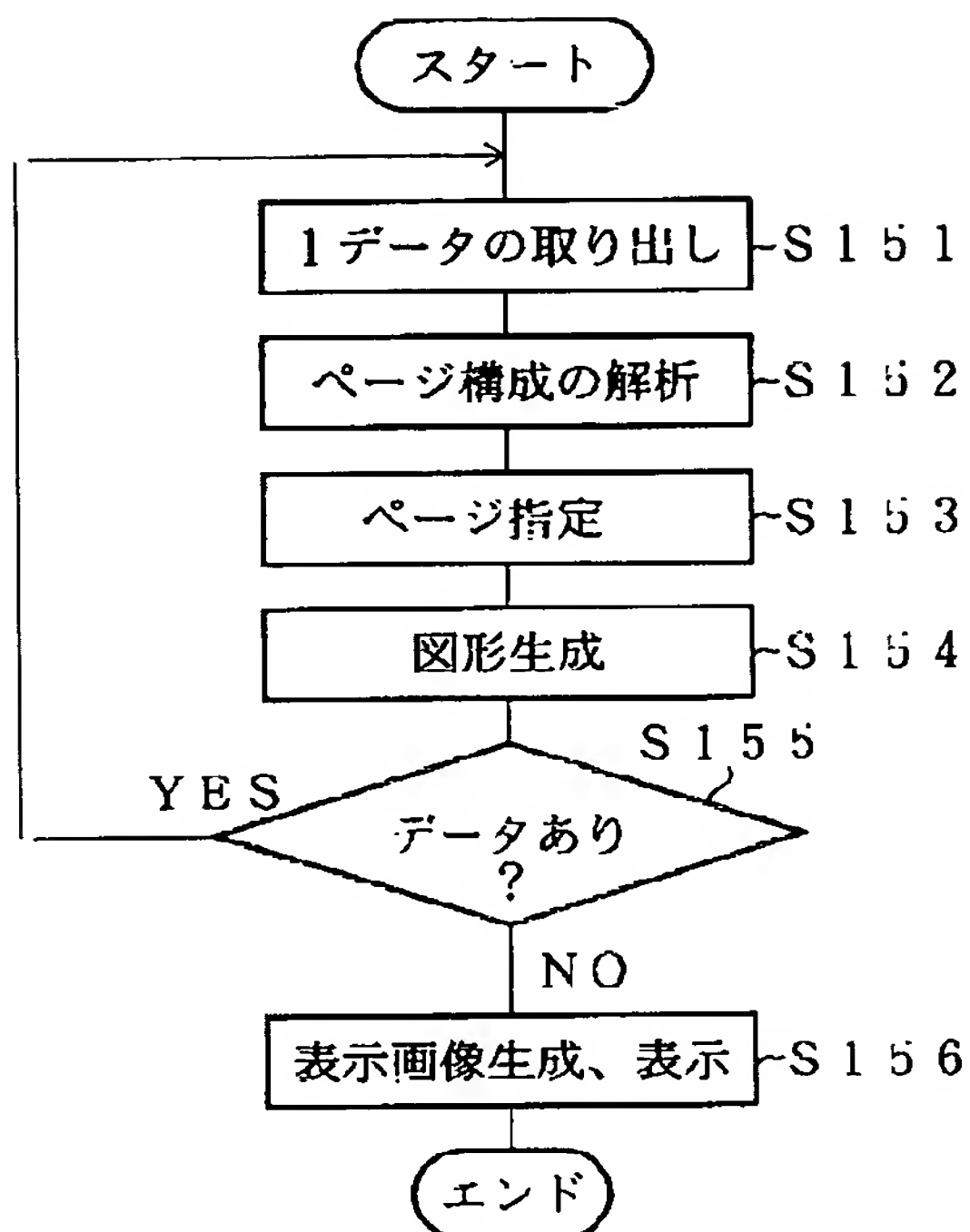
【図38】



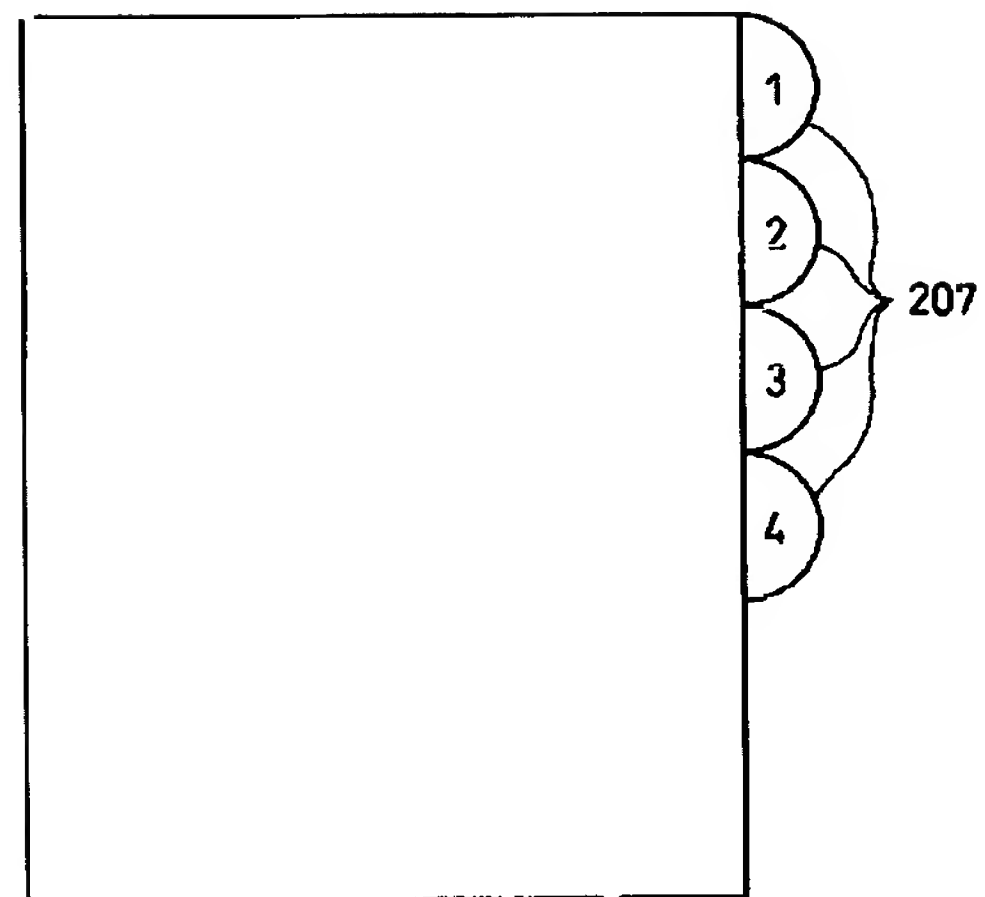
【図40】



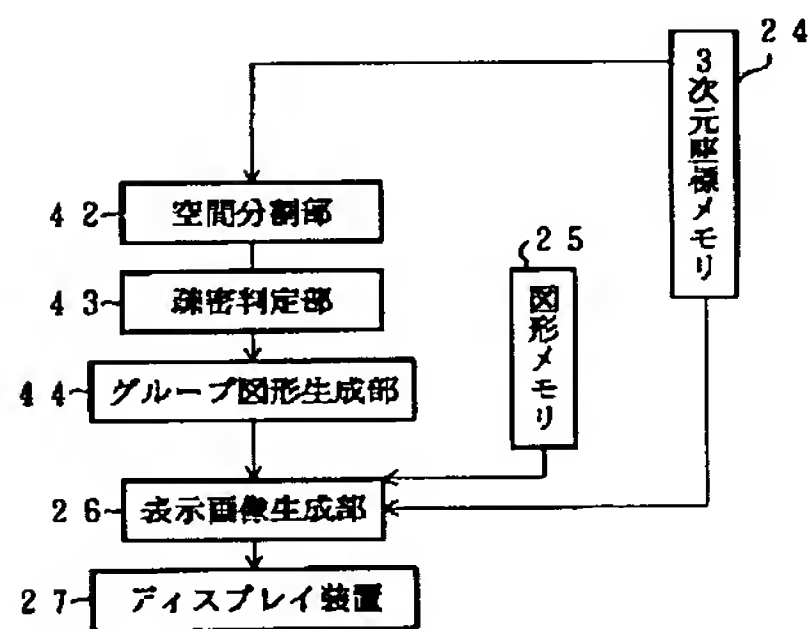
【図42】



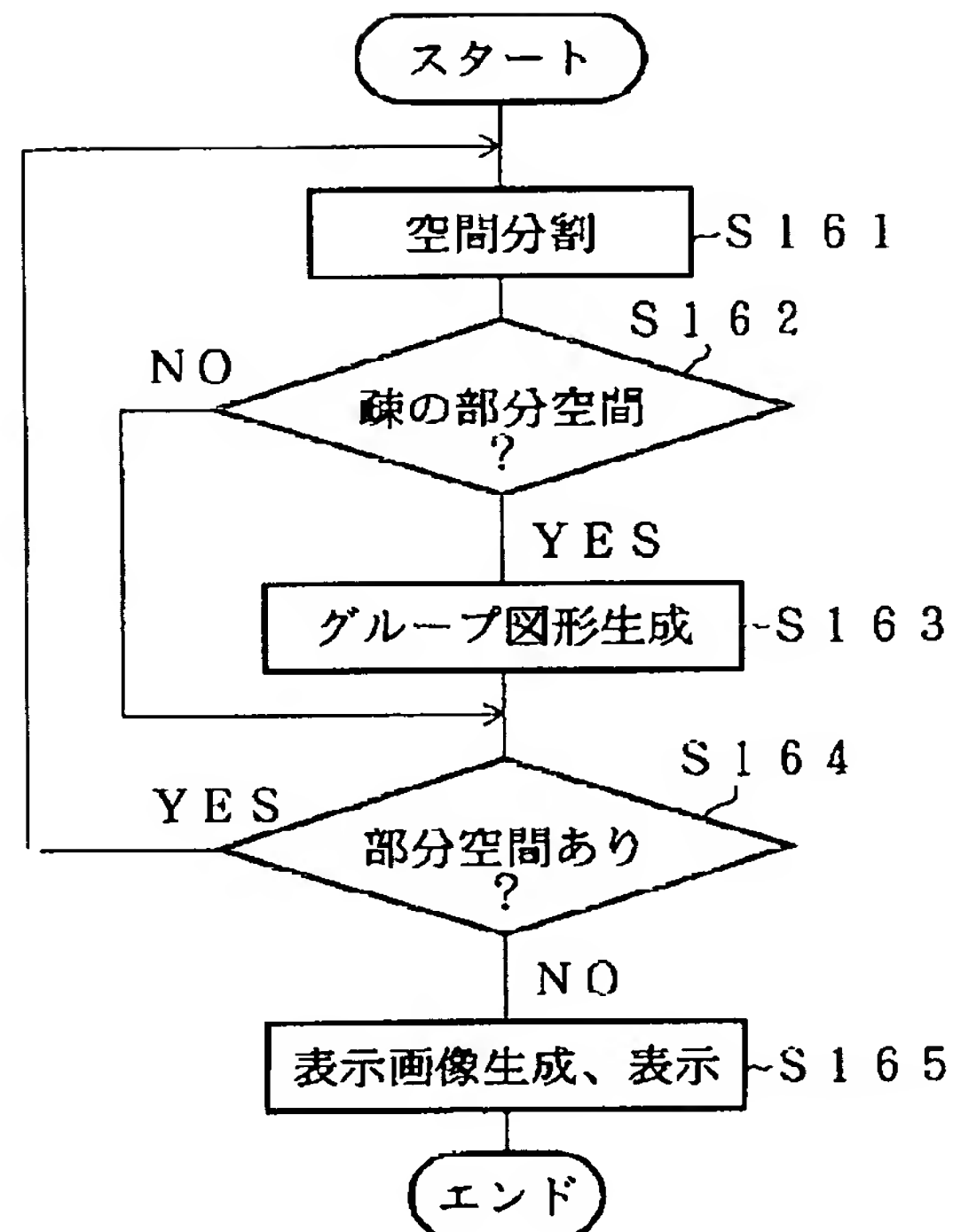
【図43】



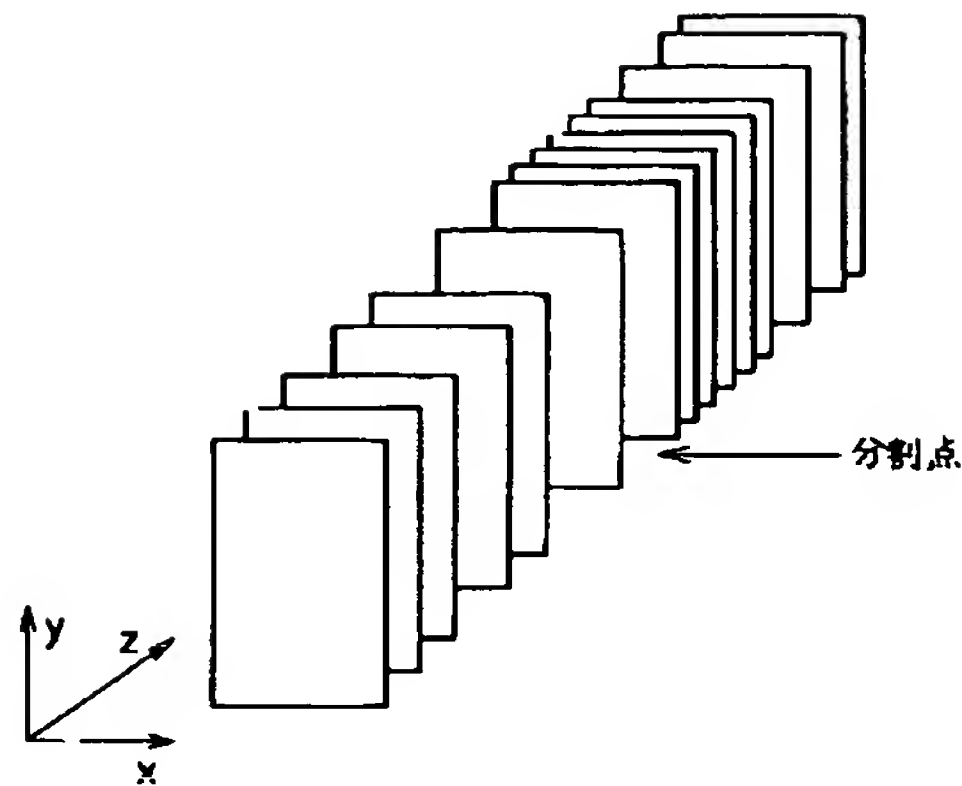
【図44】



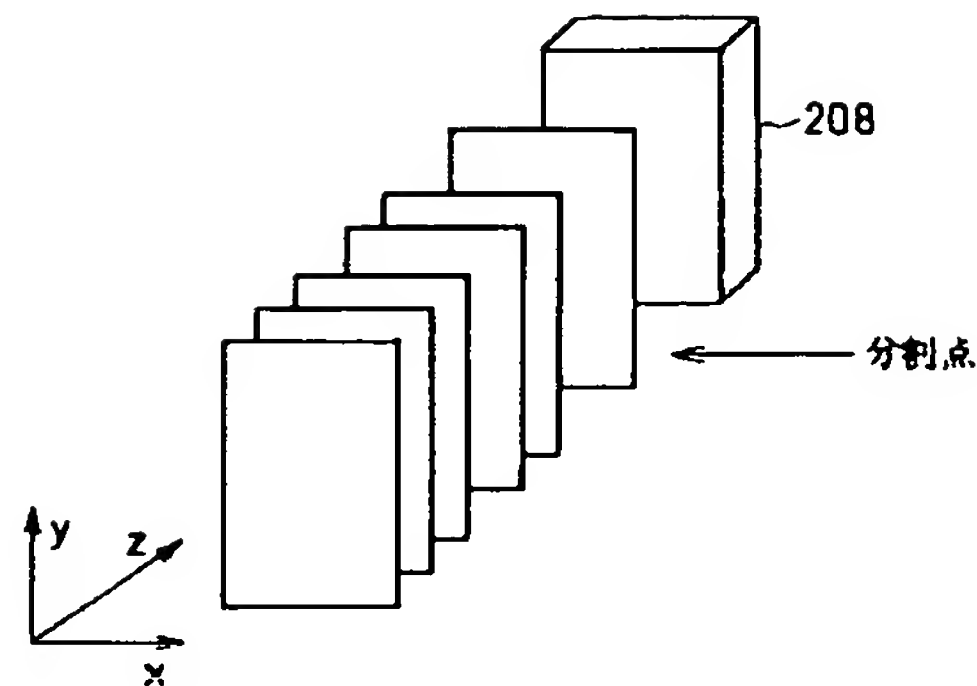
【図45】



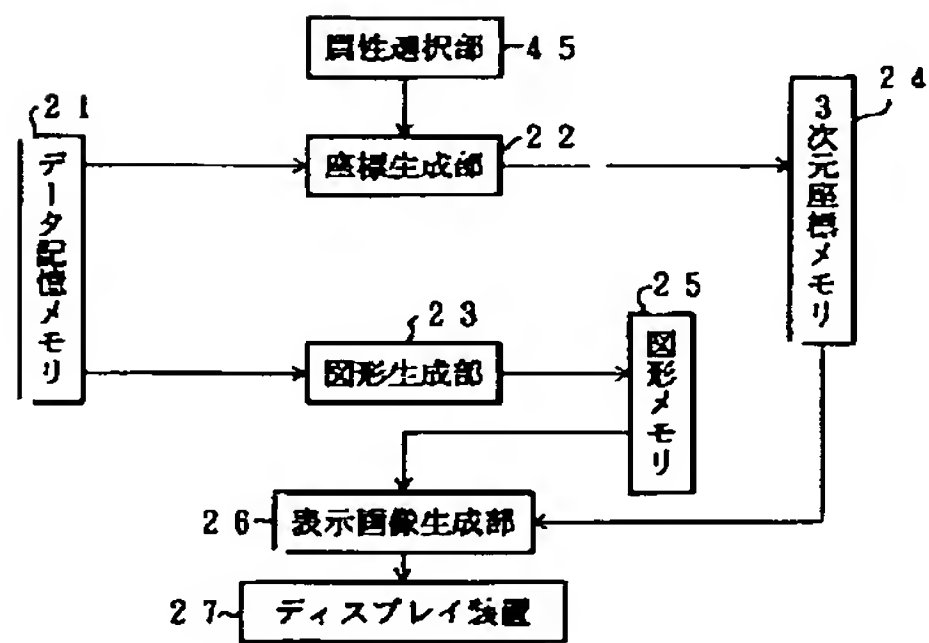
【図46】



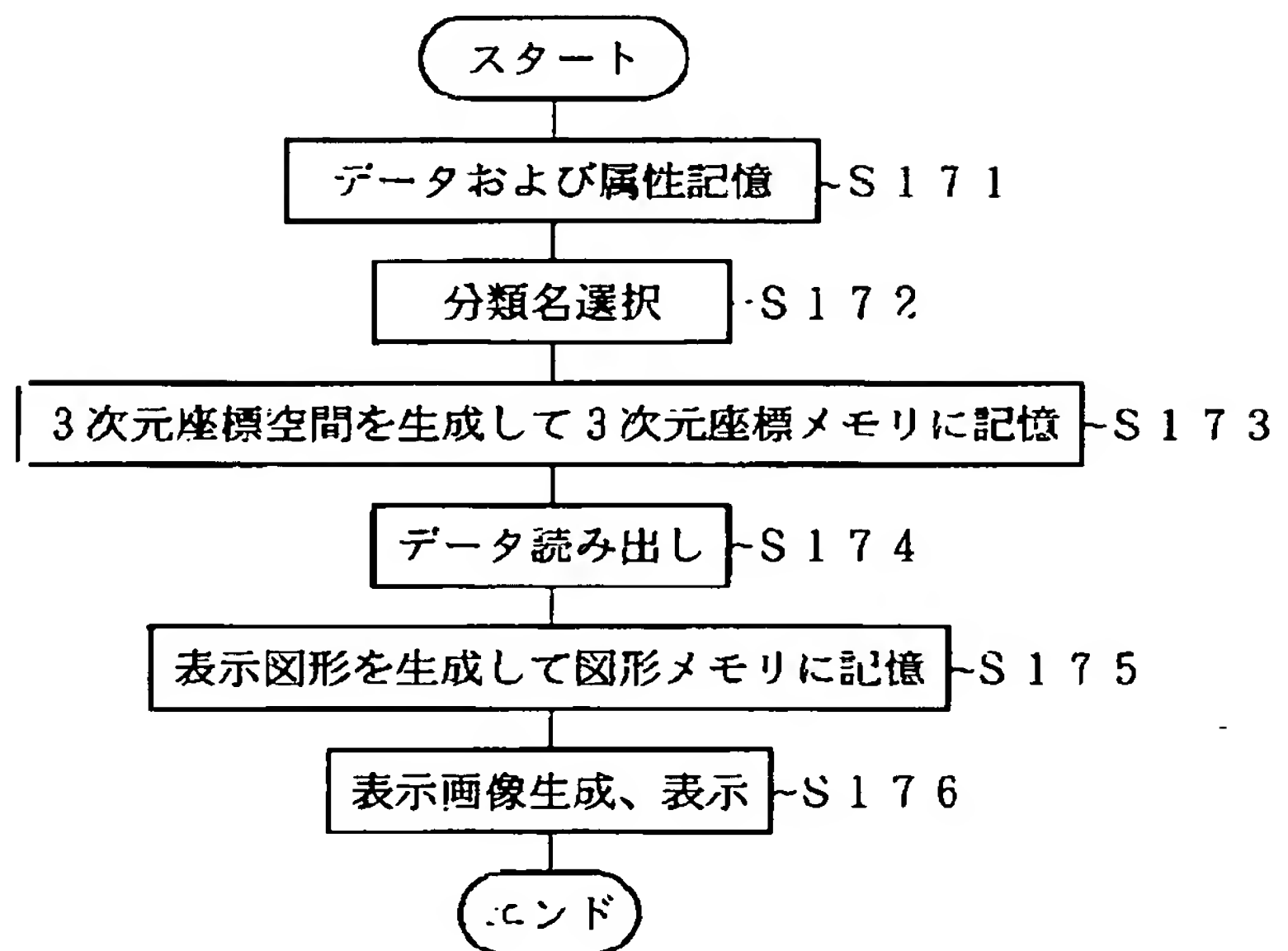
【図47】



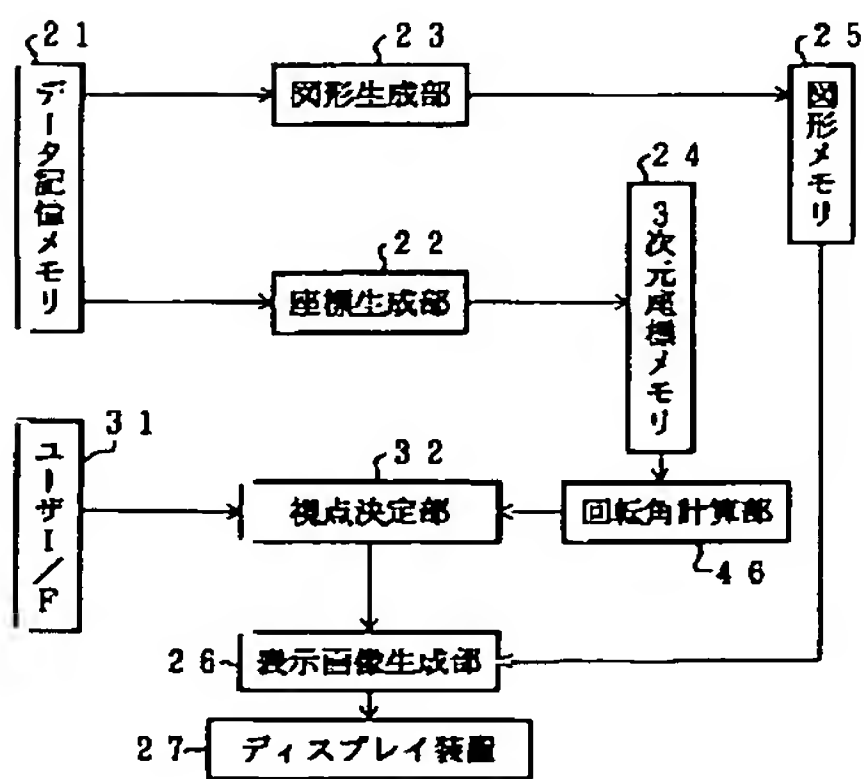
【図48】



【図49】



【図50】

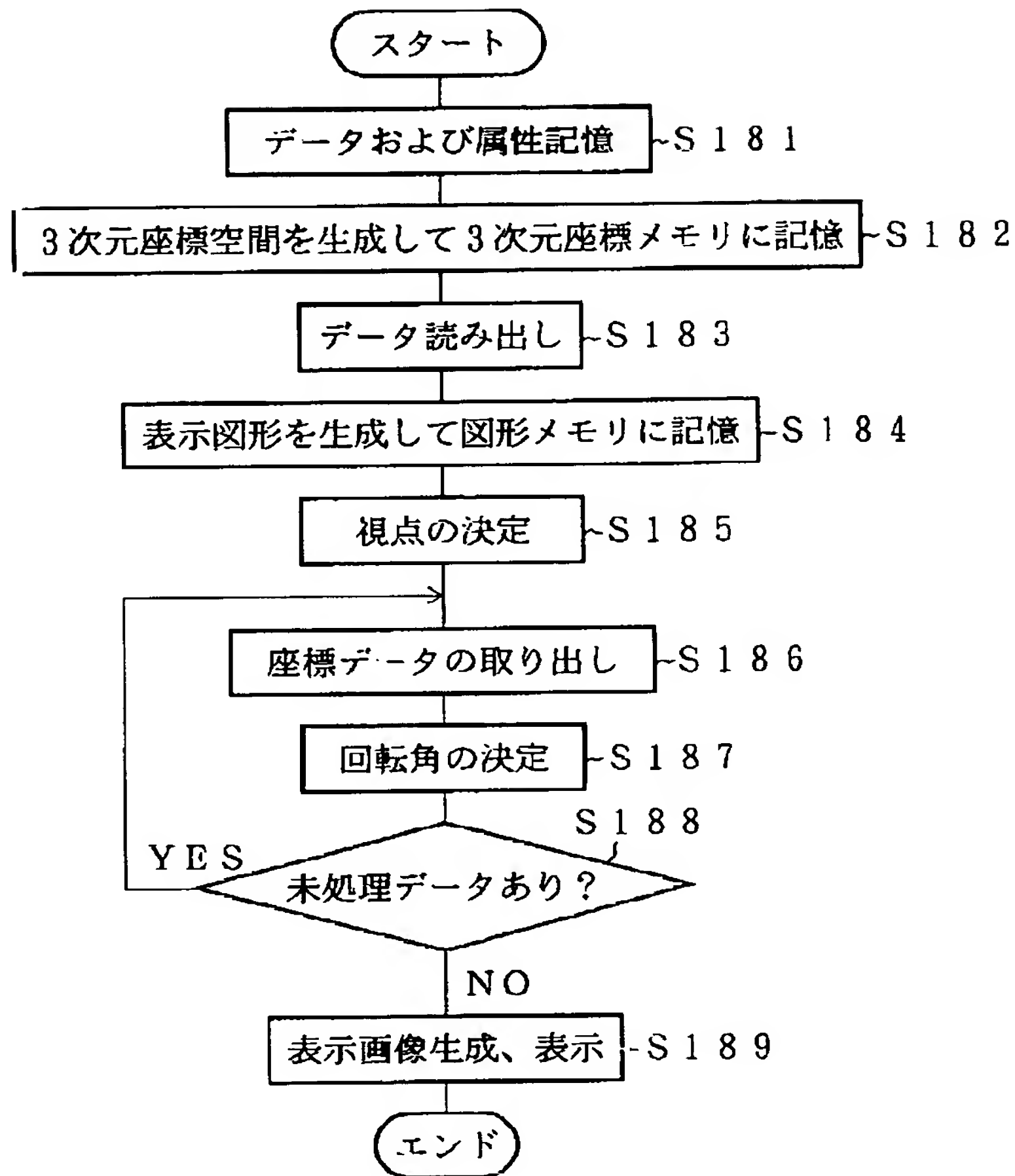


【図55】

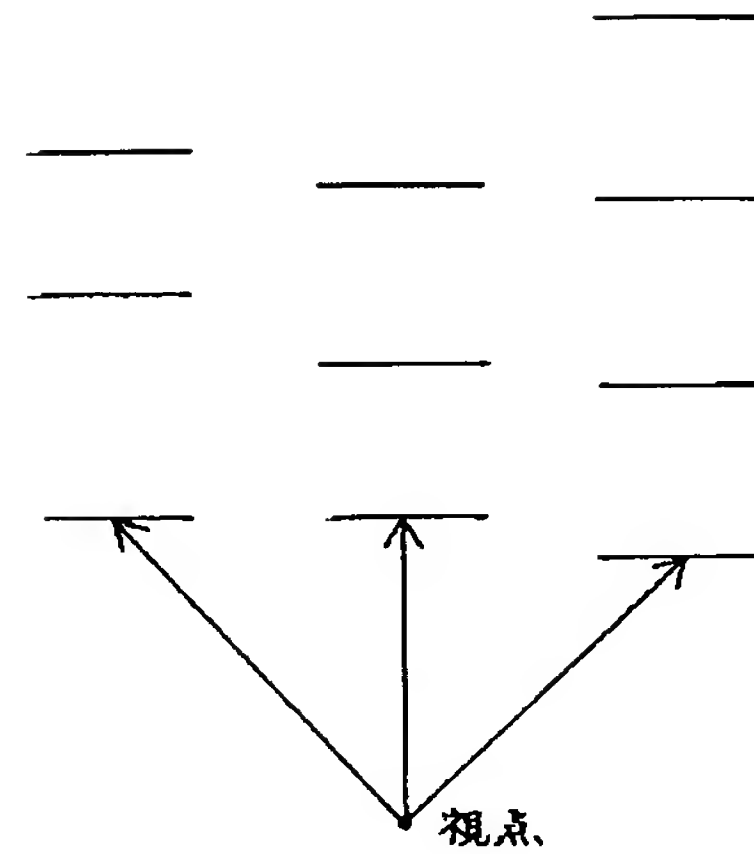
空間表示情報テーブル

開始日時	終了日時	分類識別子
1995/12/12	1996/10/10	分類A 分類B

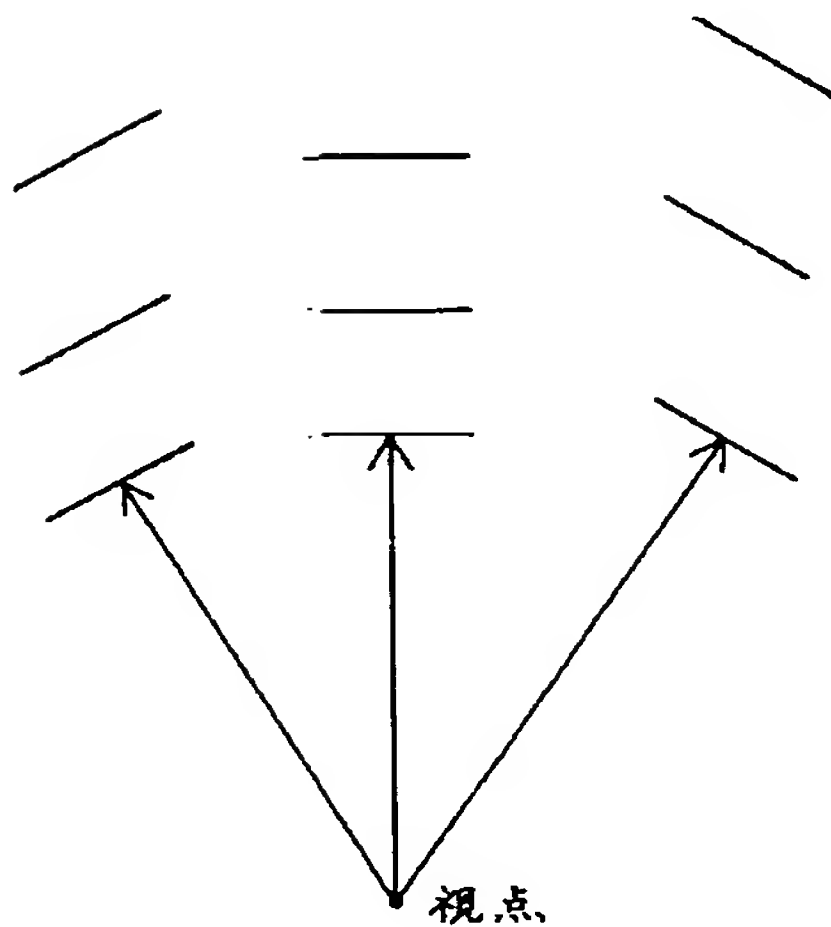
【図51】



【図52】



【図53】

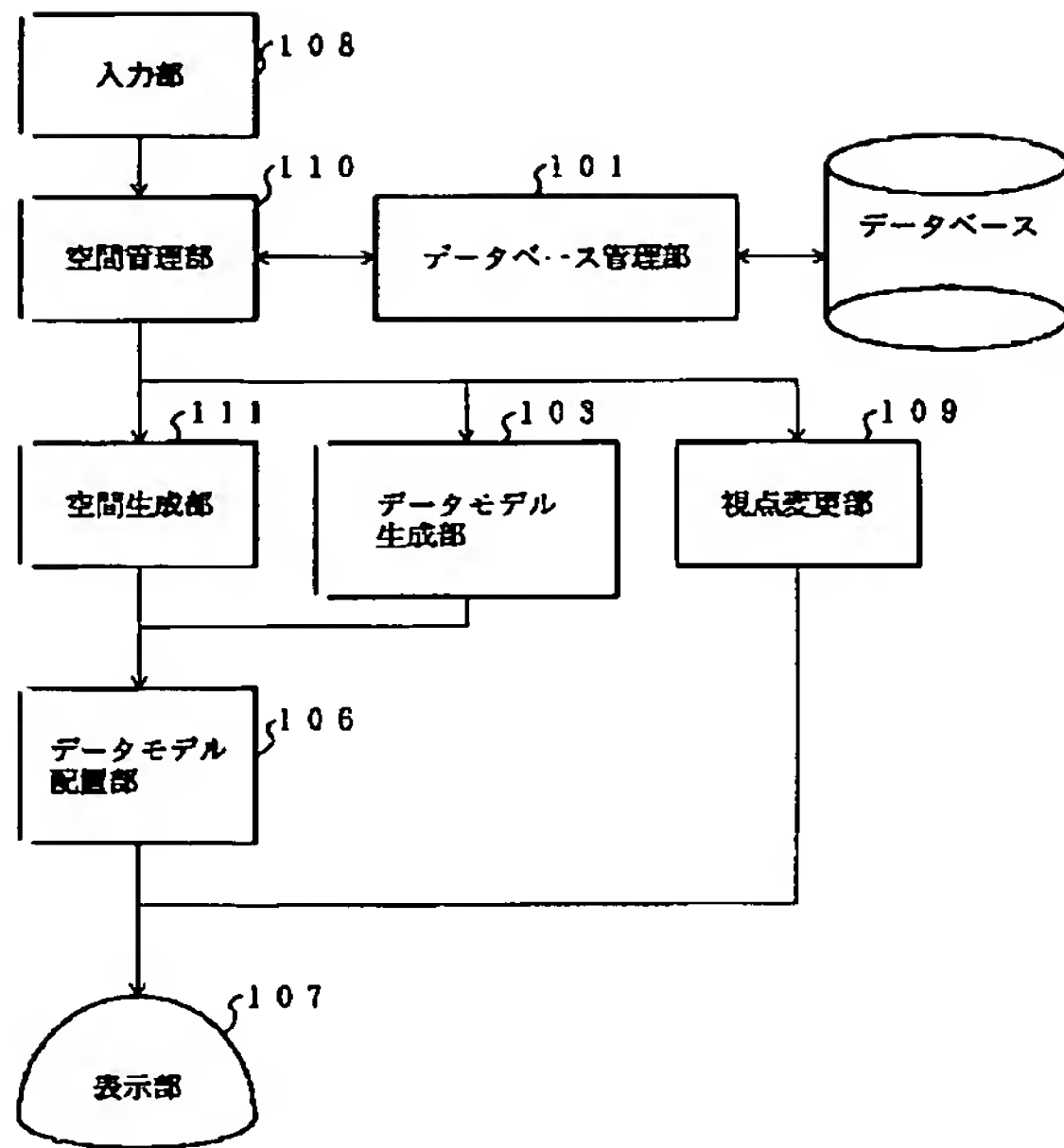


【図56】

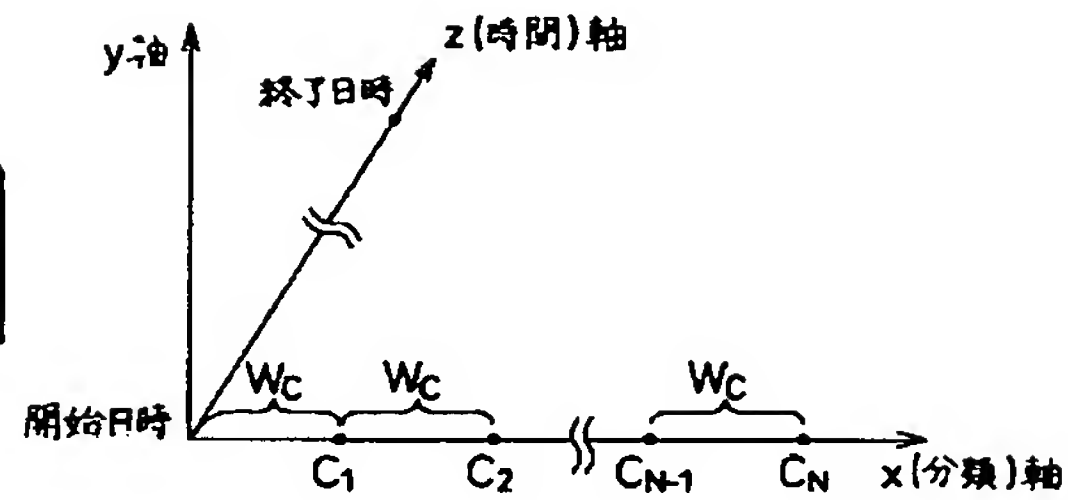
データ表示情報テーブル

データ識別子	作成日時	データサイズ	データ形式	分類識別子
データA	1996/10/10 10:00	45KB	写真	分類A 分類B
データB	1997/01/01 13:00	185KB 15ページ	文書	分類A 分類B

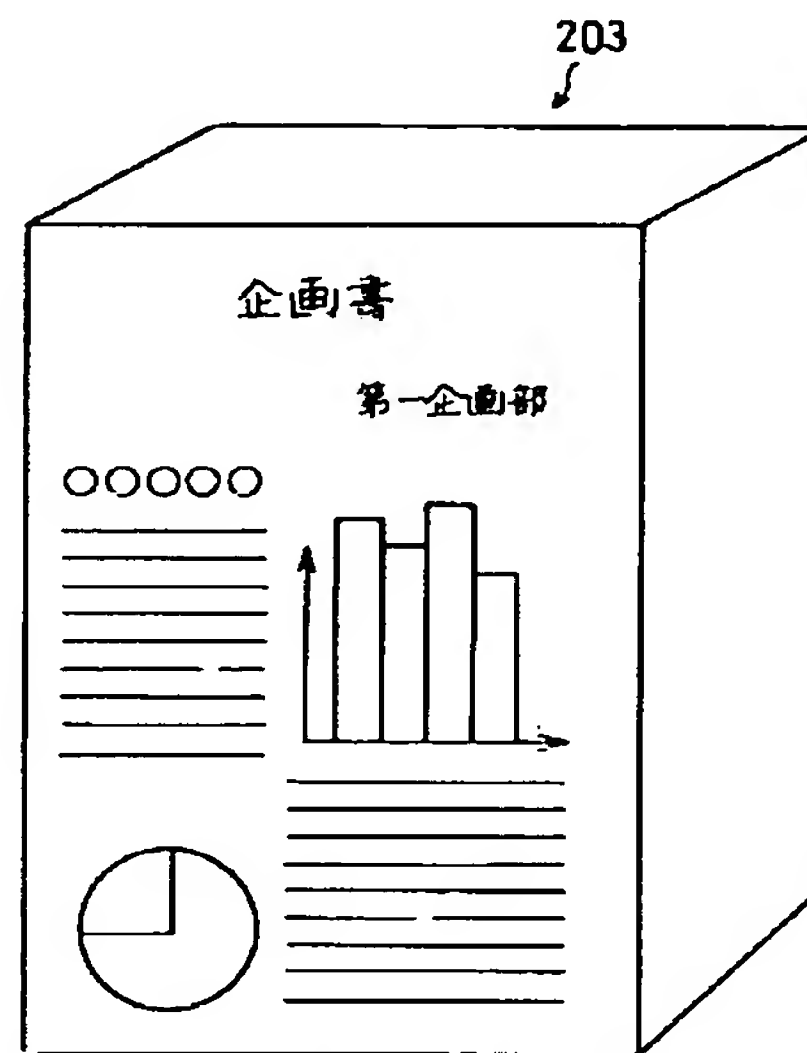
【図54】



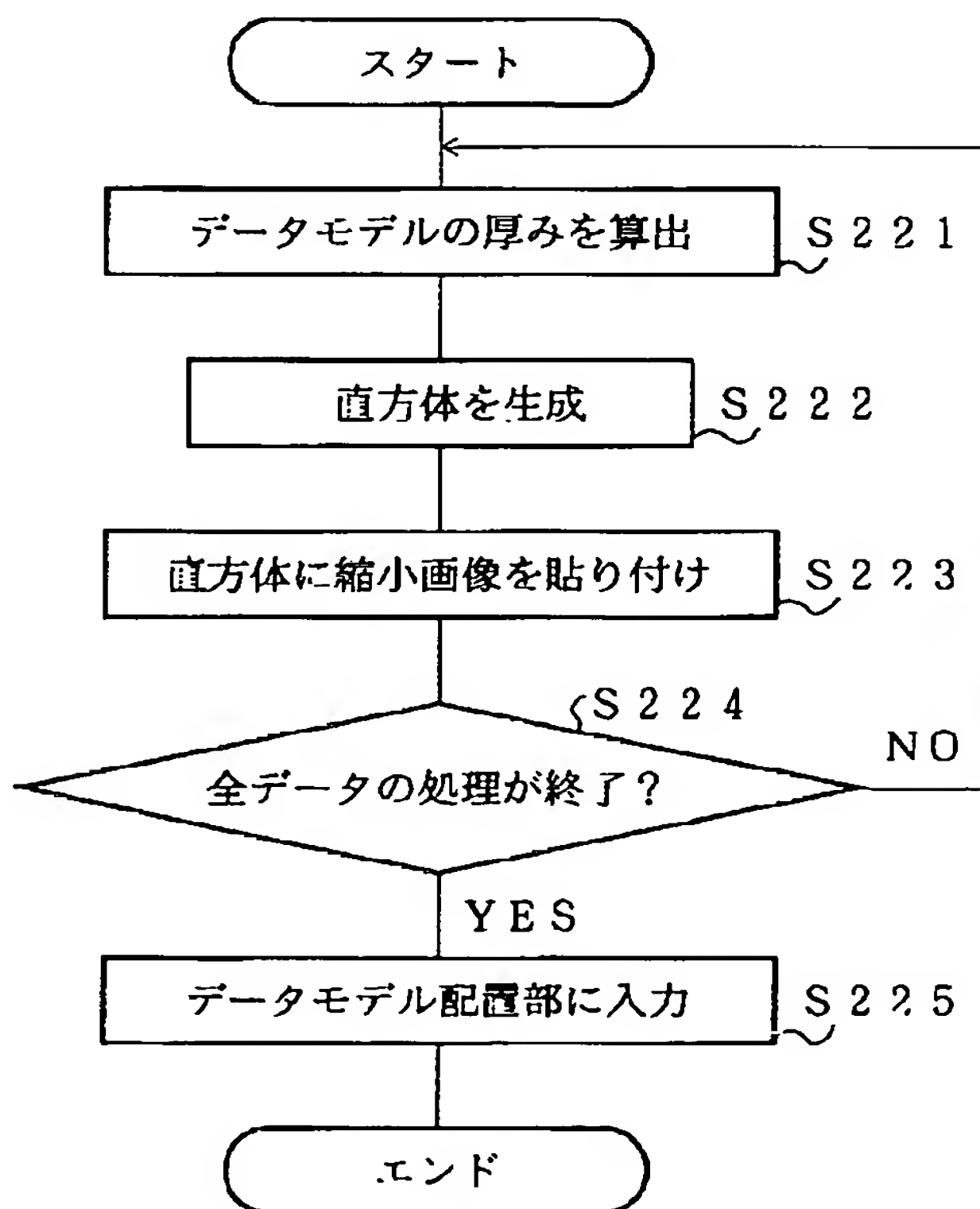
【図59】



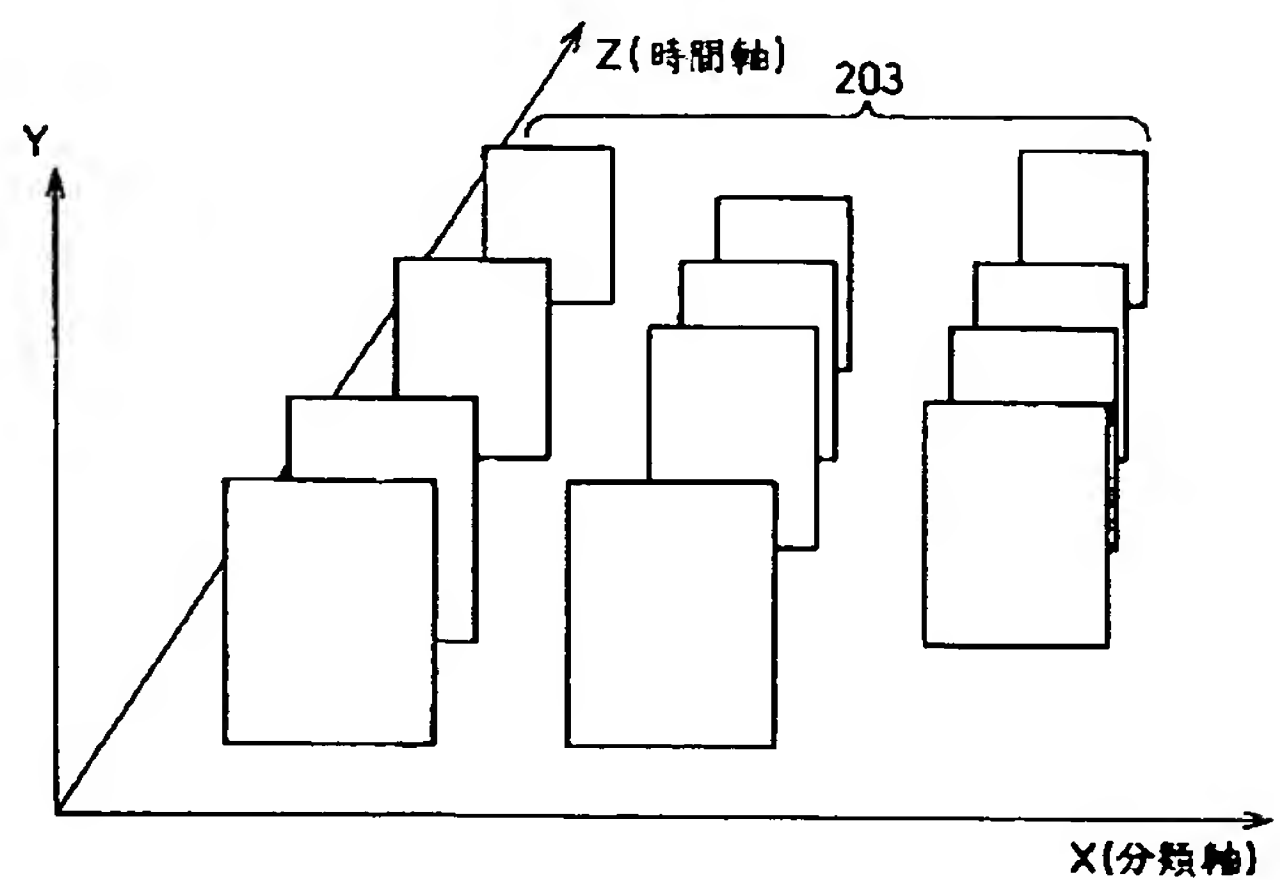
【図61】



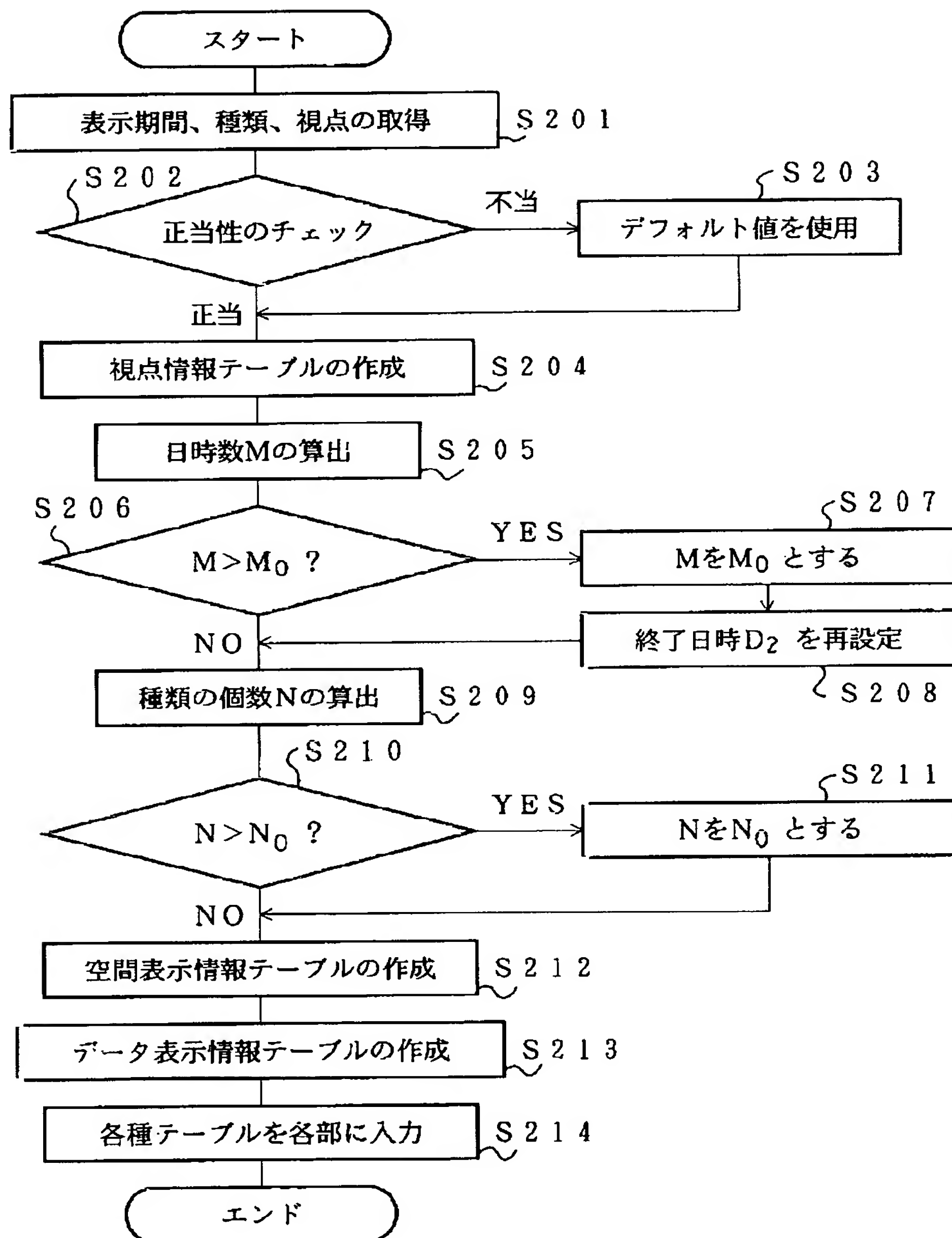
【図60】



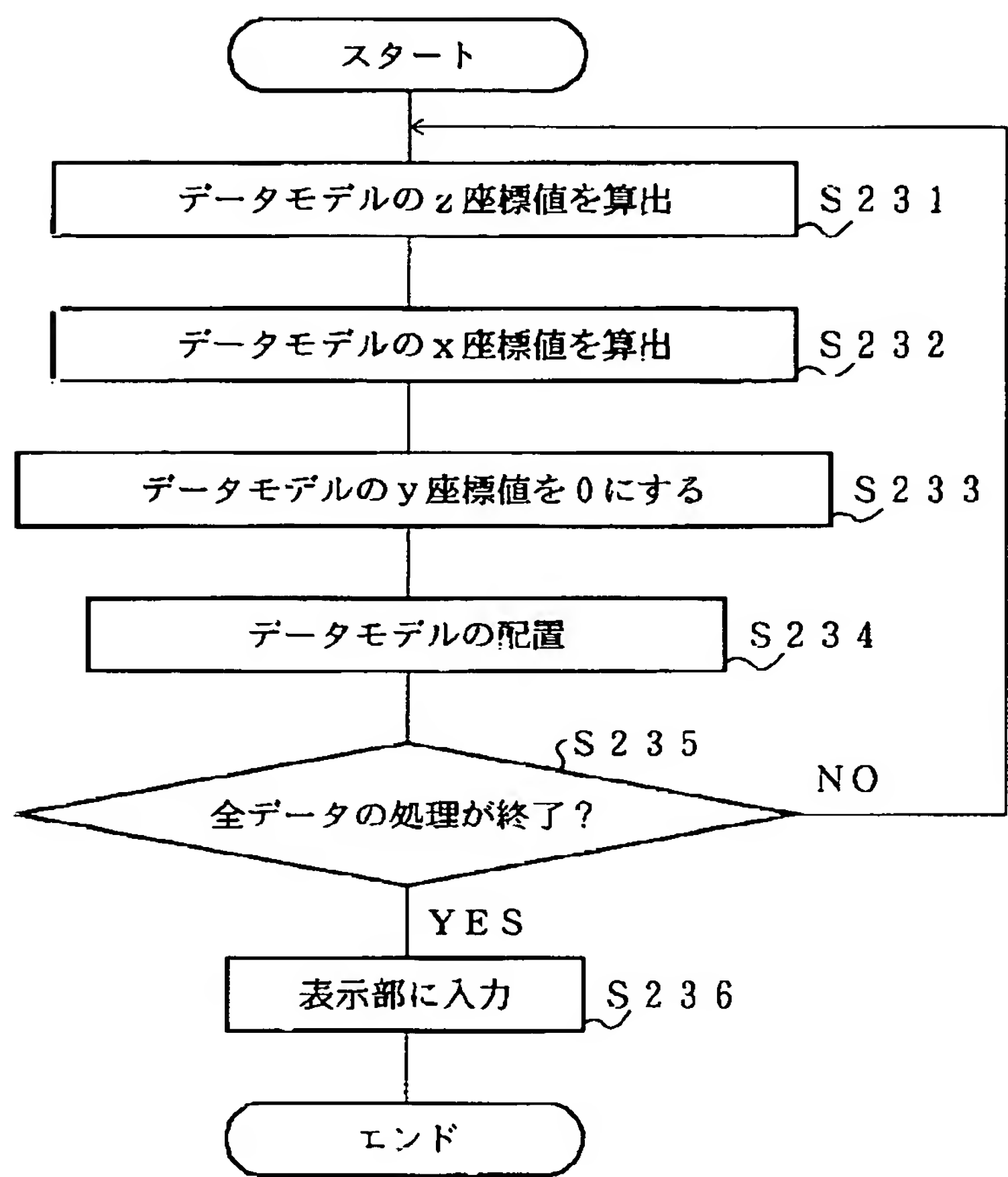
【図63】



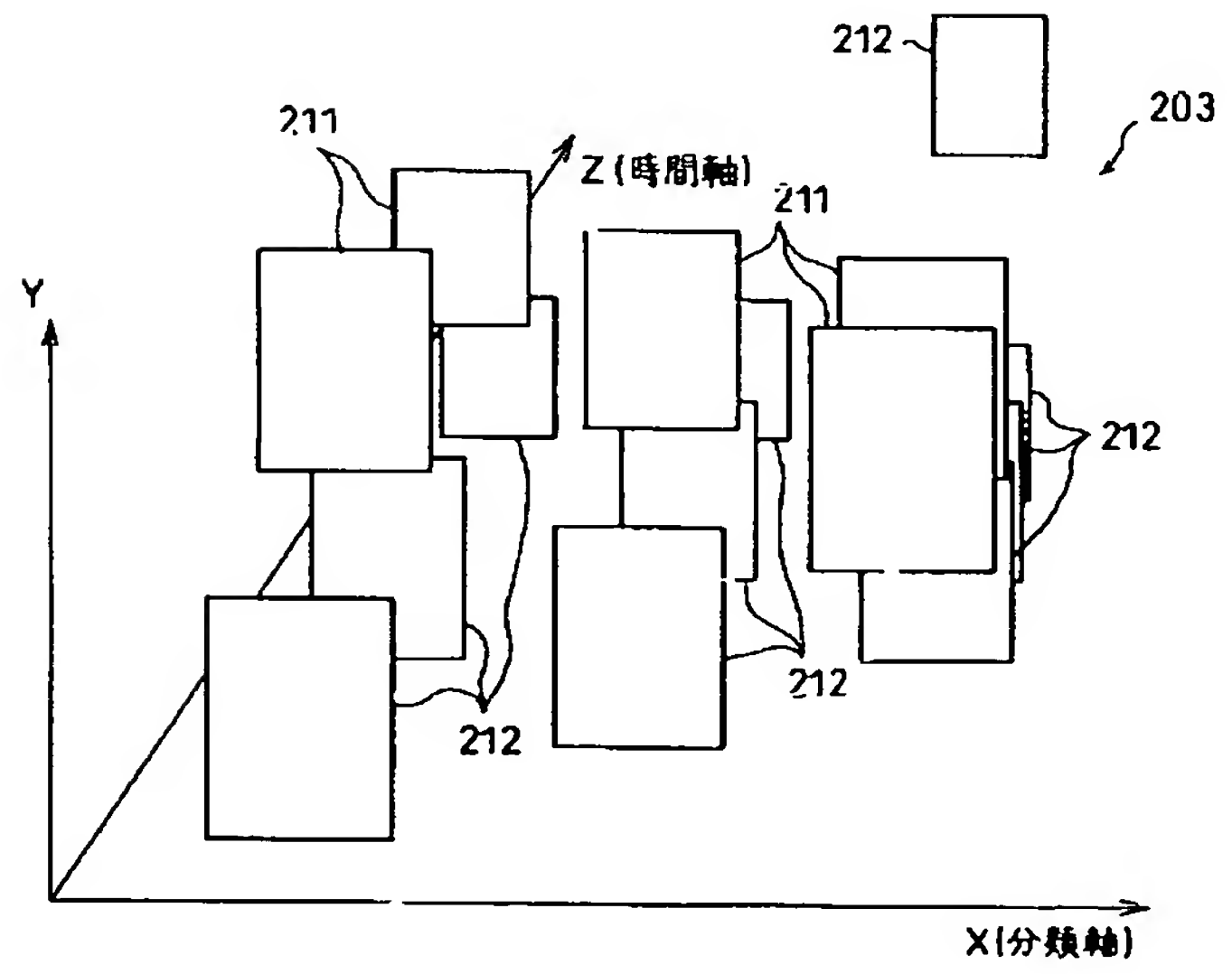
【図58】



【図 6 2】



【図 6 6】



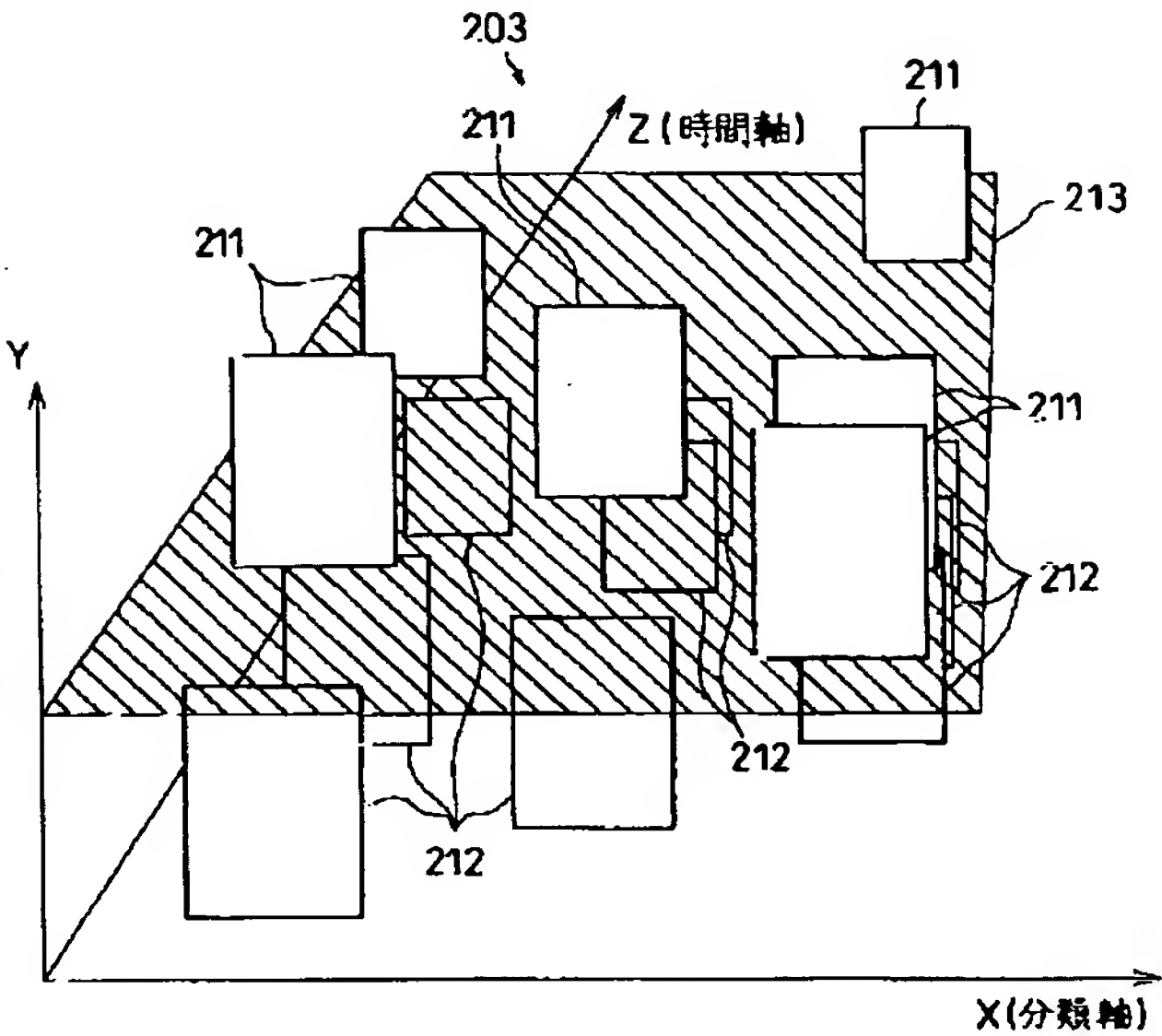
【図 6 4】

データ表示情報テーブル

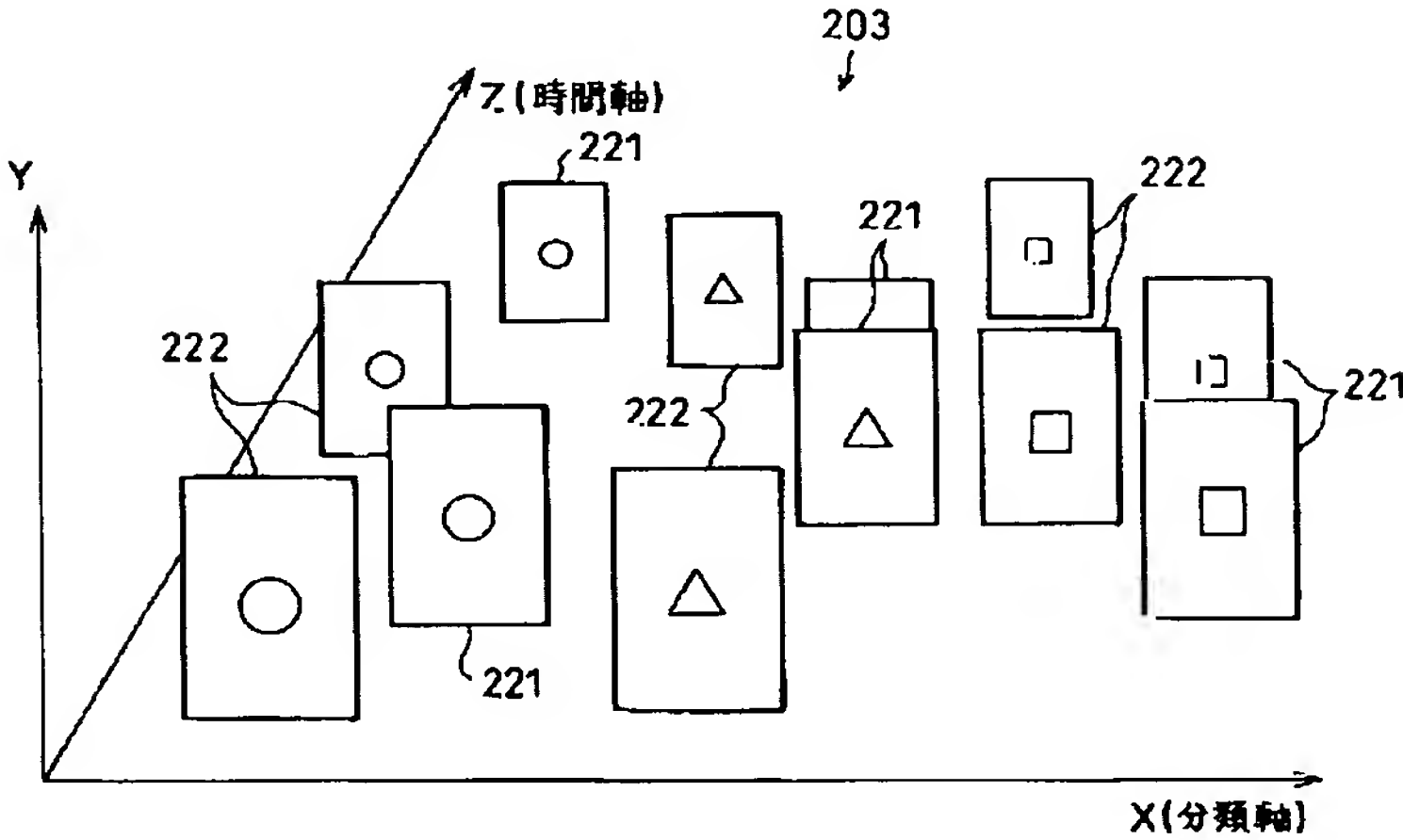
データ識別子	作成日時	データサイズ	データ形式	分類識別子
データ A	1996/10/10 10:00	4 5 K B	写真	分類 A 分類 B
データ B	1997/01/01 13:00	1 8 5 K B 1 5 ページ	文書	分類 A 分類 B

キーワード	検索フラグ
キーワード 1 キーワード 2	TRUE
キーワード 2	FALSE

【図 7 0】



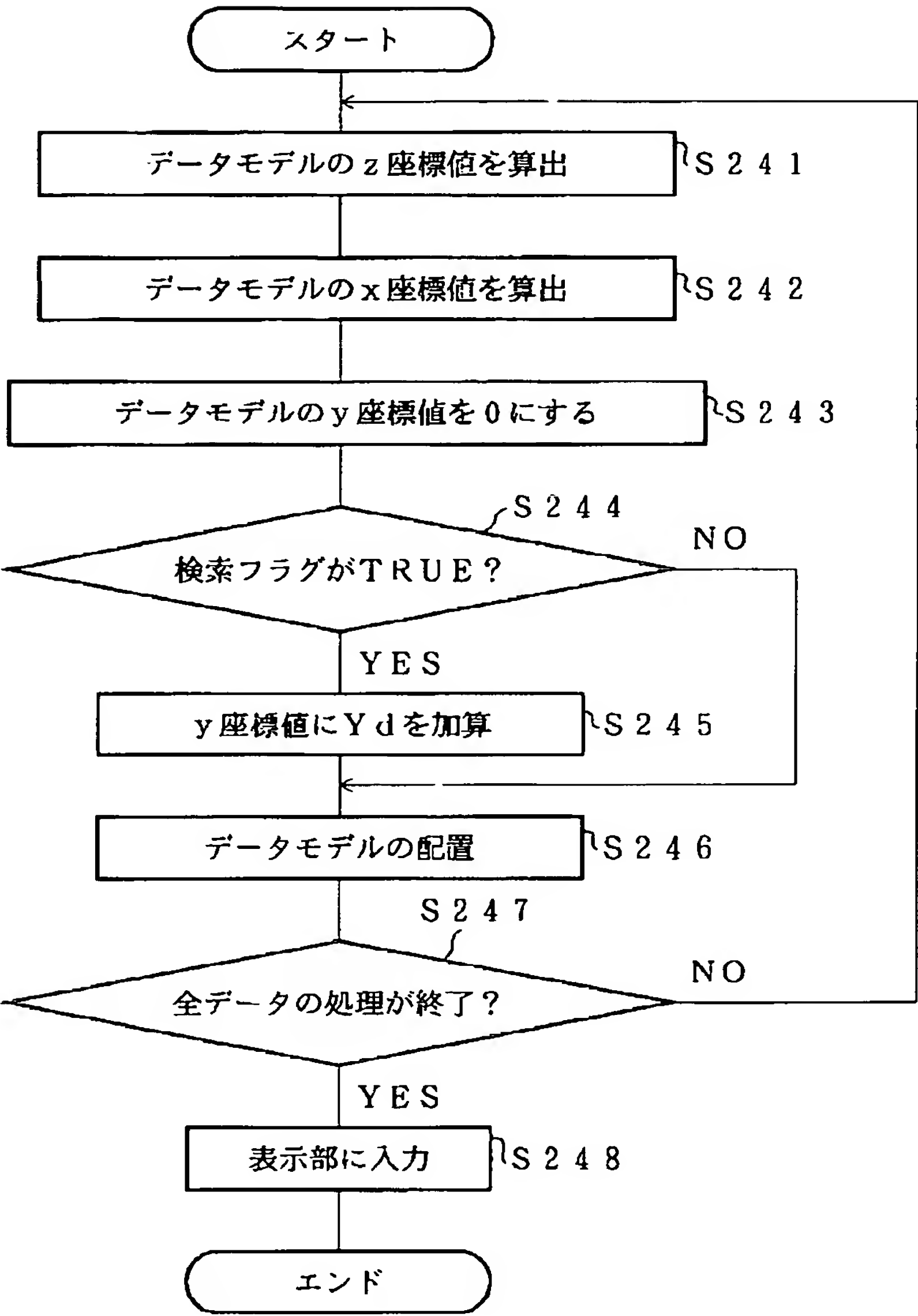
【図 6 8】



【図 8 4】

分類順番	分類識別子	作成者	分類モデル位置座標	顔画像データへのポインタ
1	分類 A	安藤	(Xc, Yc, Zc)	Pointer1
2	分類 B	酒井	(Xc', Yc', Zc')	Pointer2
3	分類 C	中山	(Xc'', Yc'', Zc'')	Pointer3

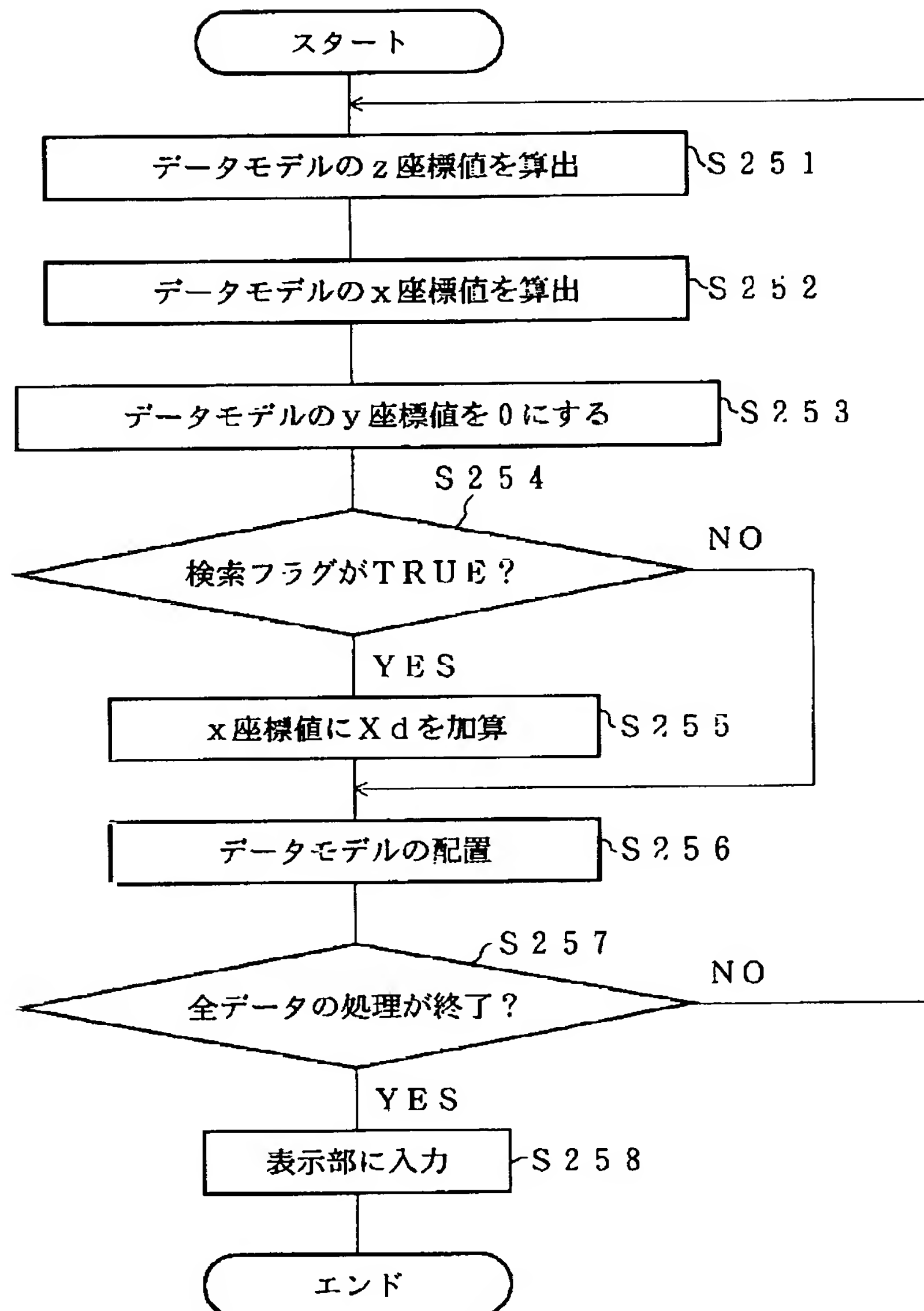
【図65】



【図87】

モデル	処理ルーチンへのポインタ
データモデル	Pointer1
分類モデル	Pointer2
カレンダーモデル	Pointer3

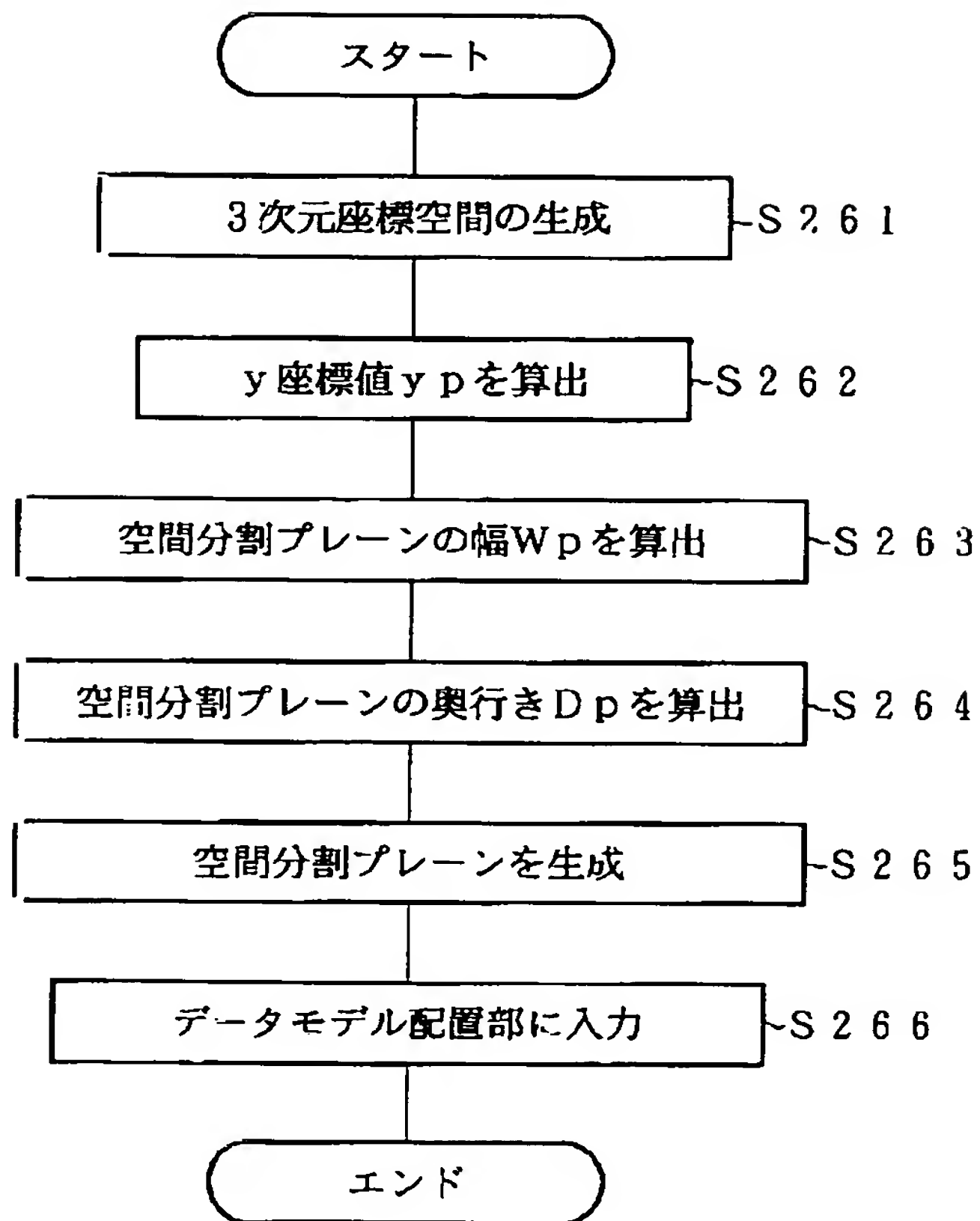
【図67】



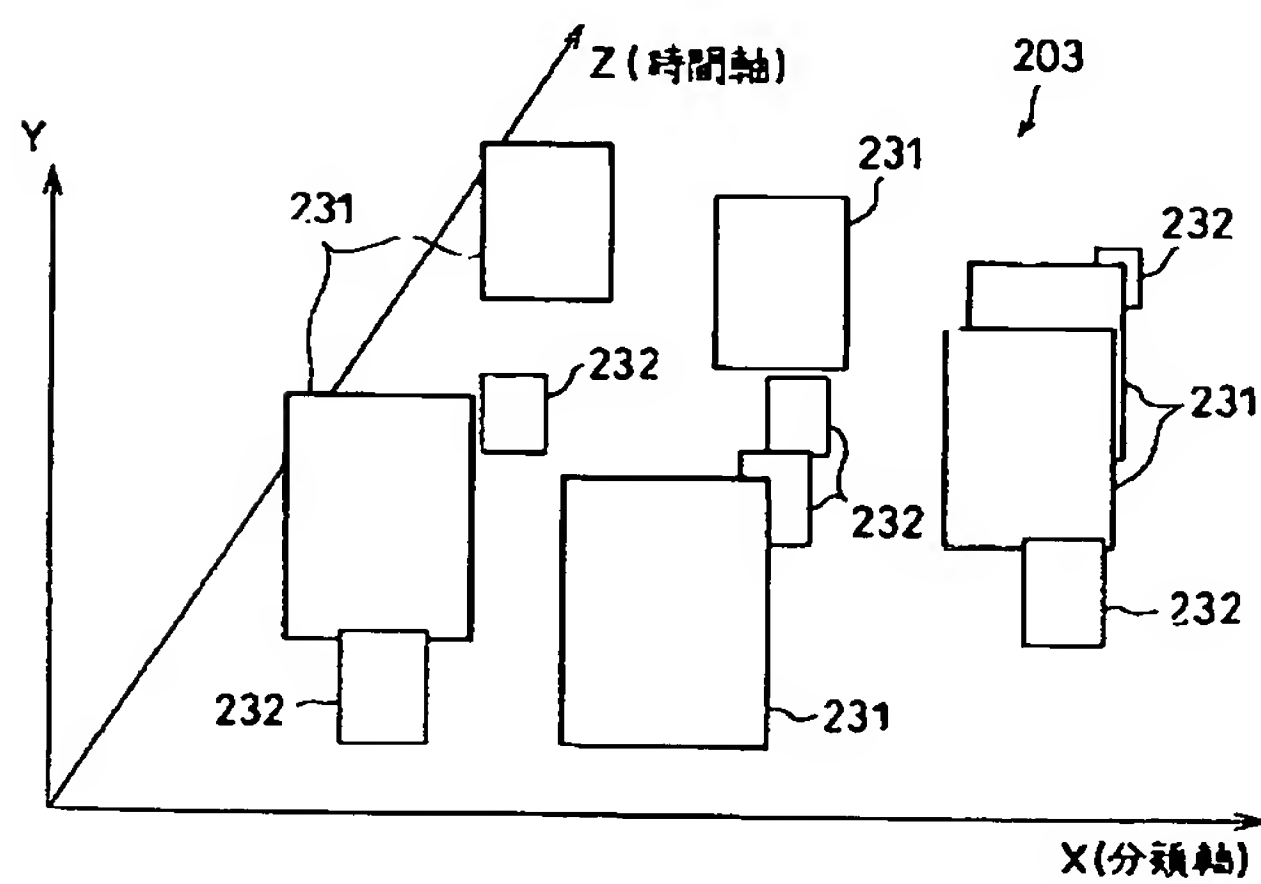
【図89】

データモデルへのポインタ Pd	分岐ポインタ P00	分岐ポインタ P01	分岐ポインタ P10	分岐ポインタ P11
Pointer1	Pointer2	Pointer3	Pointer4	Pointer5

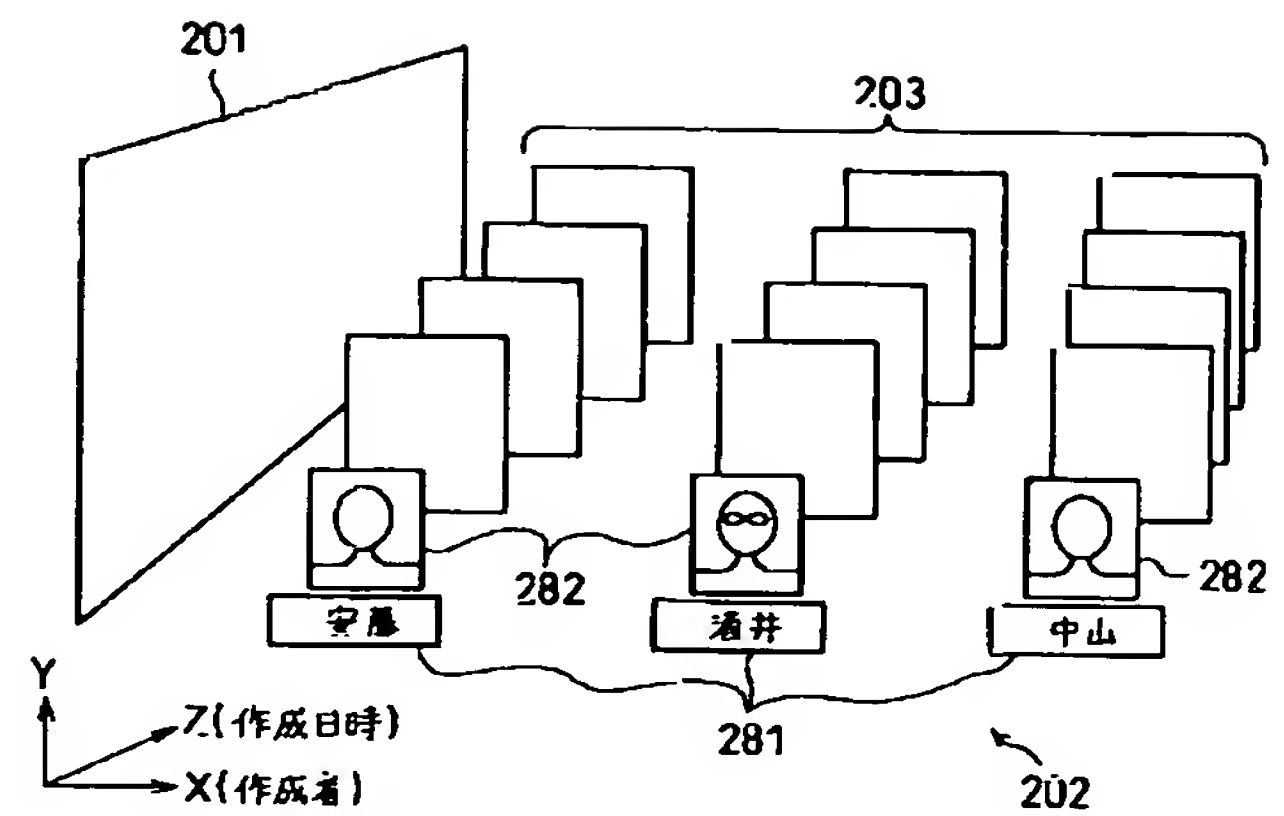
【図69】



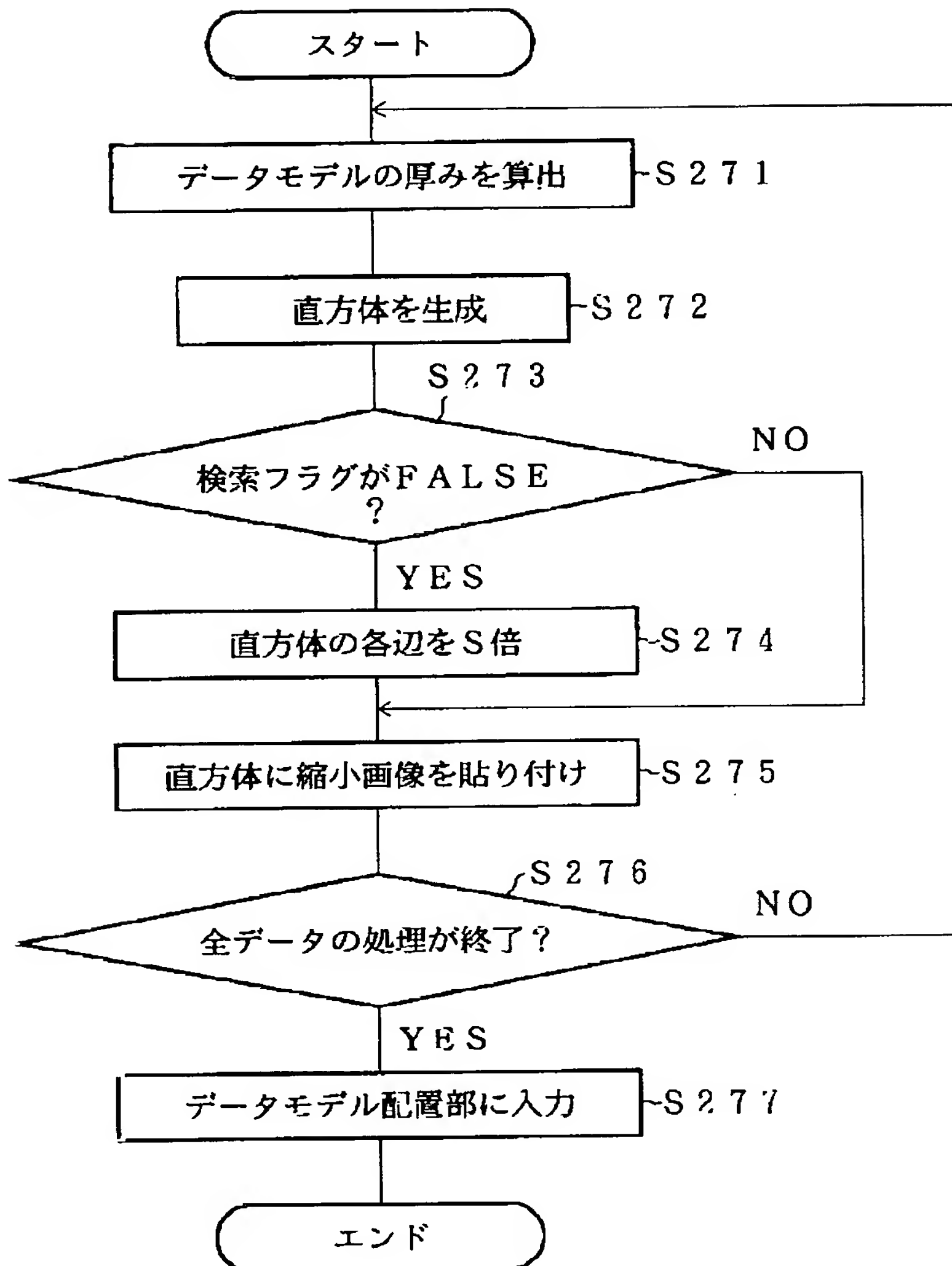
【図72】



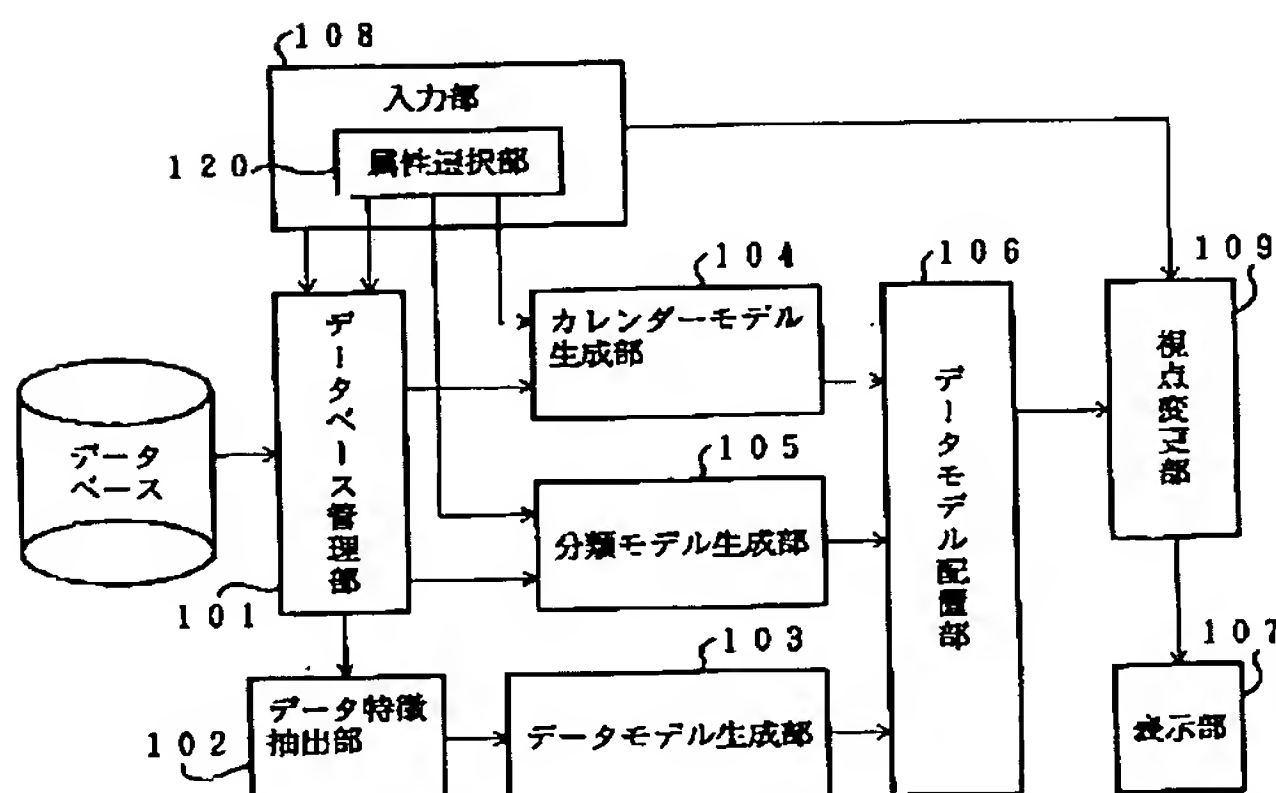
【図86】



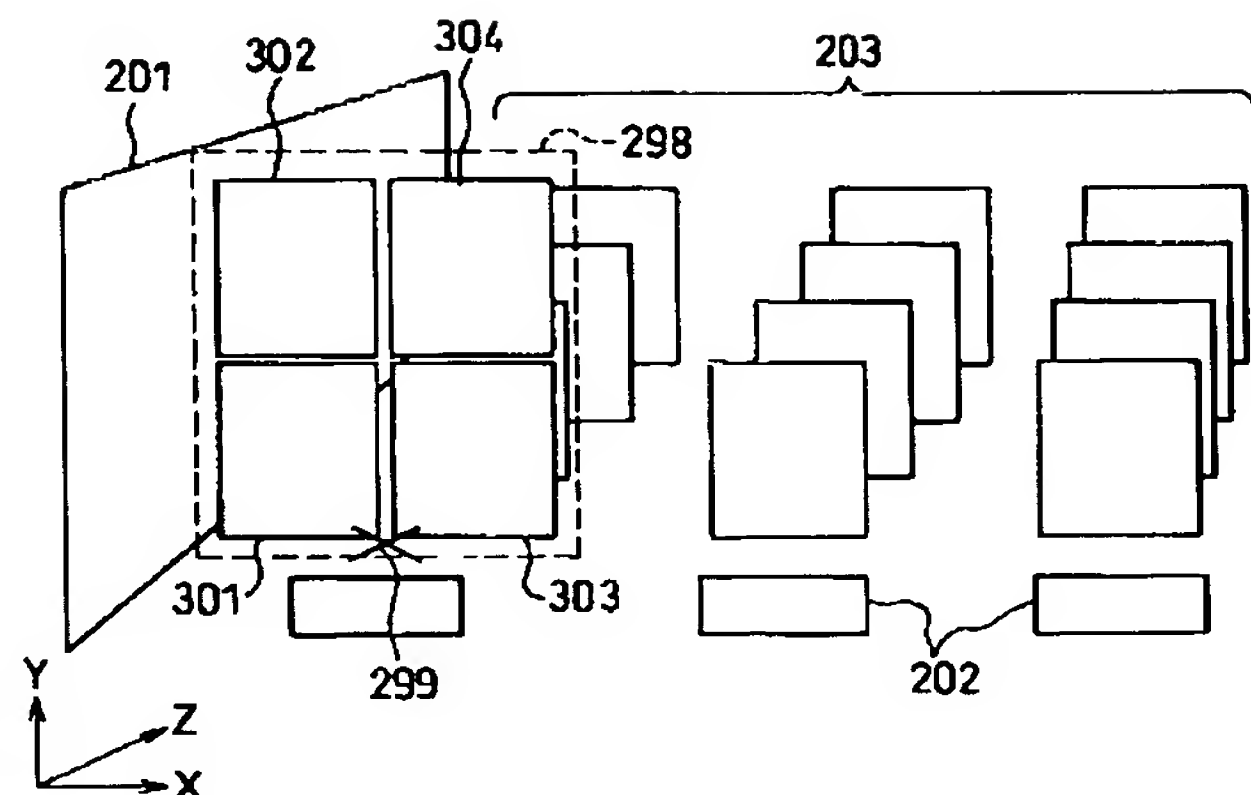
【図71】



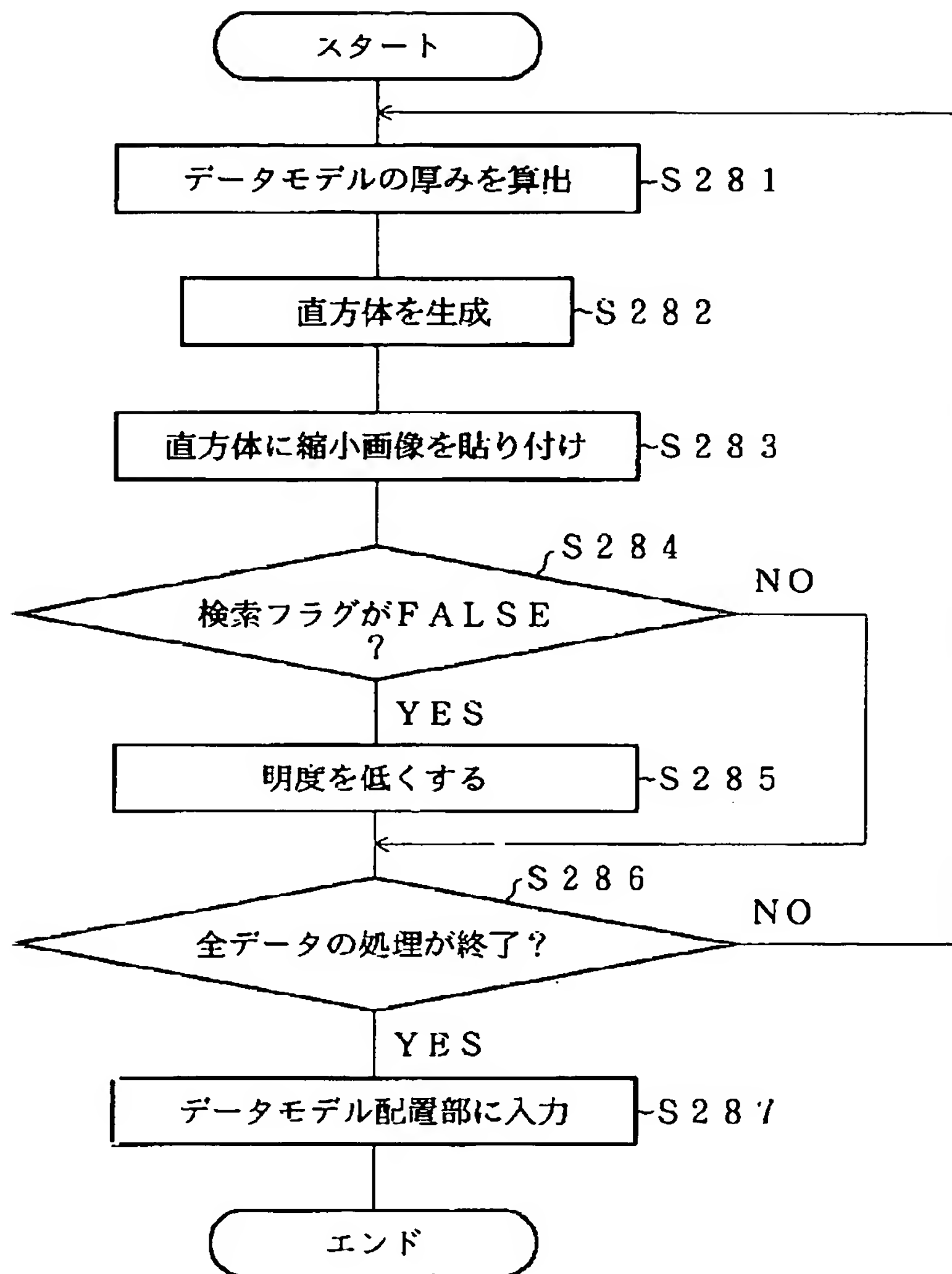
【図82】



【図93】



【図73】

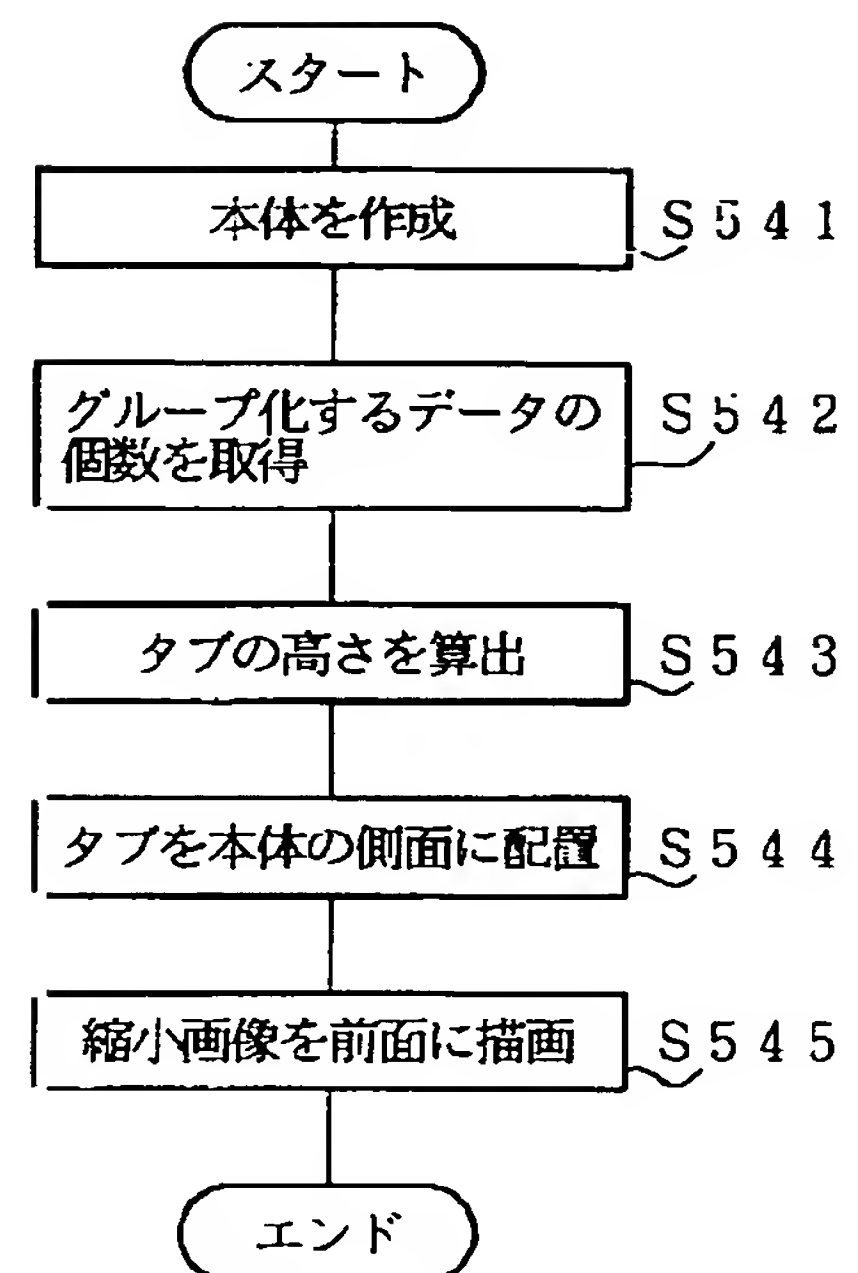


【図85】

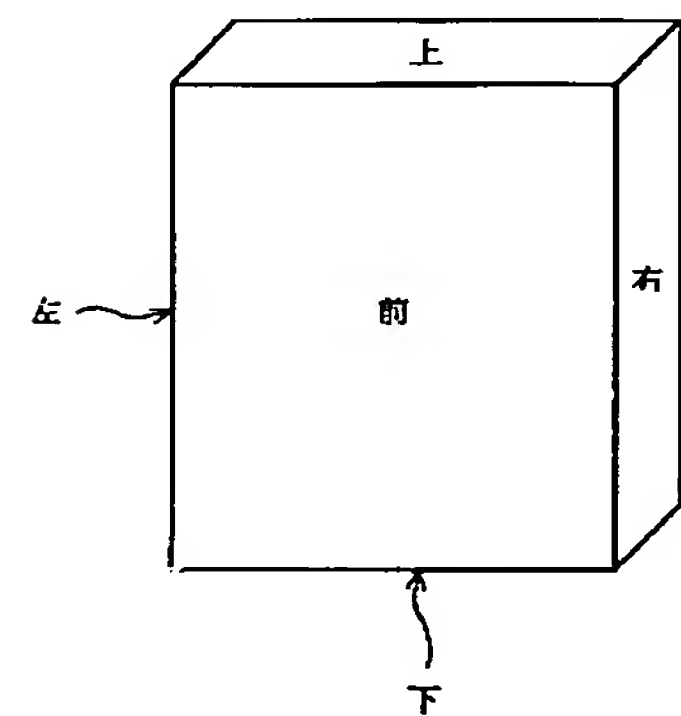
データ識別子	開始日時	厚み倍率	データ形式	縮小画像データへのポインタ	
データA	1996.1.4 2:10	1.5	写真	Pointer1	
データB	1995.9.6 7:31	3.0	文書	Pointer2	
データC					

分類識別子	位置座標	アプリケーション処理部へのポインタ
分類A	(Xd, Yd, Zd)	縮小画像データへのポインタ
分類C	(Xd', Yd', Zd')	縮小画像データへのポインタ

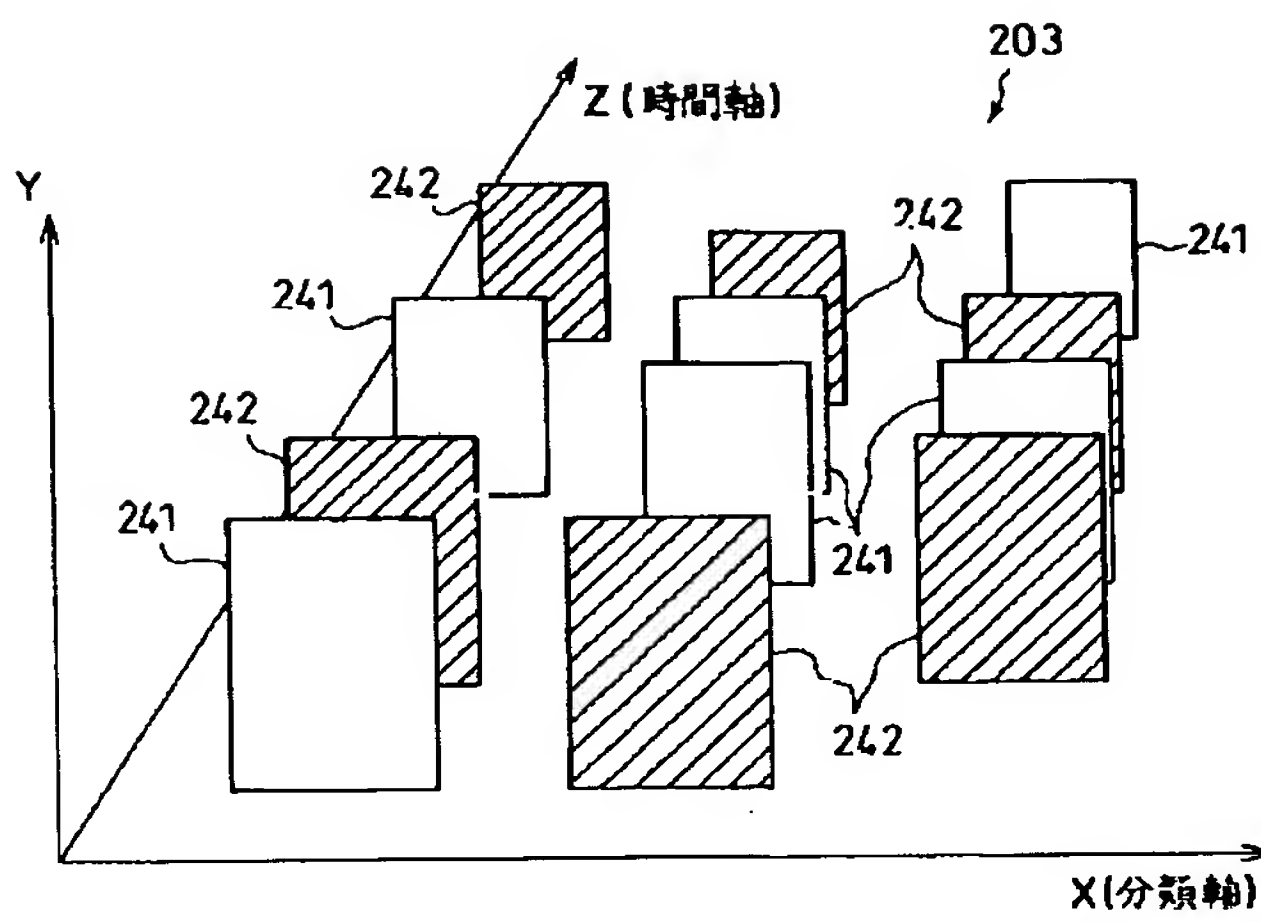
【図96】



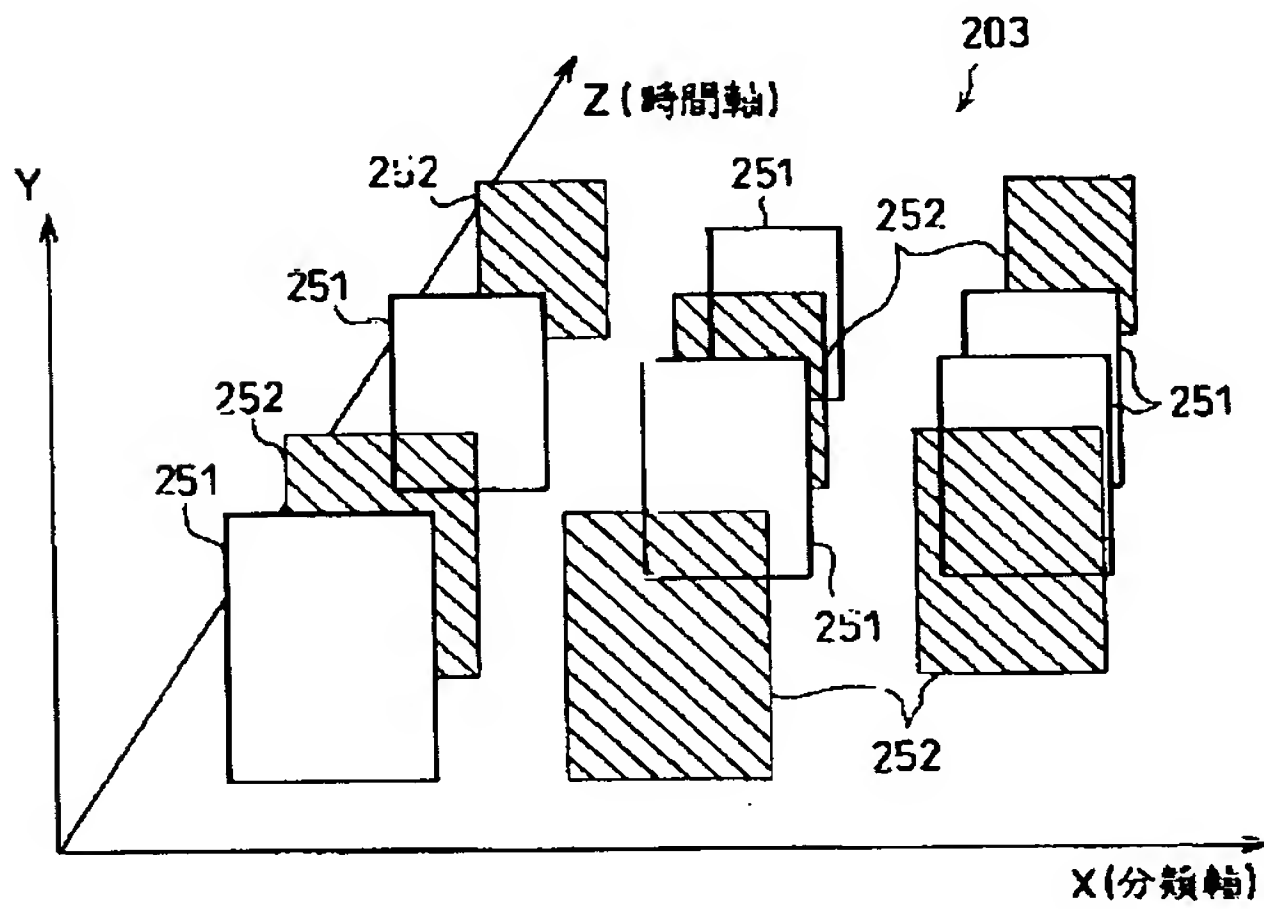
【図98】



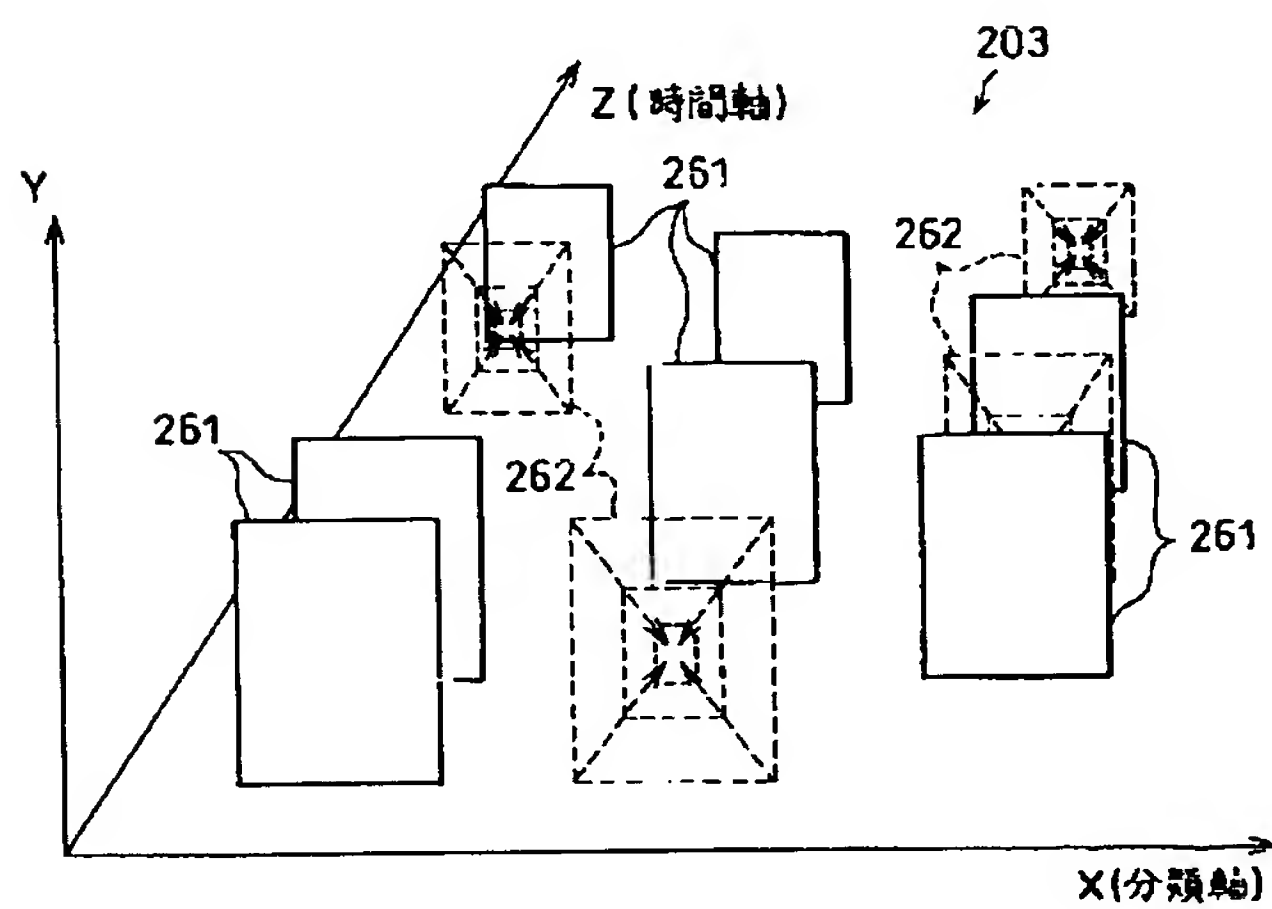
【図74】



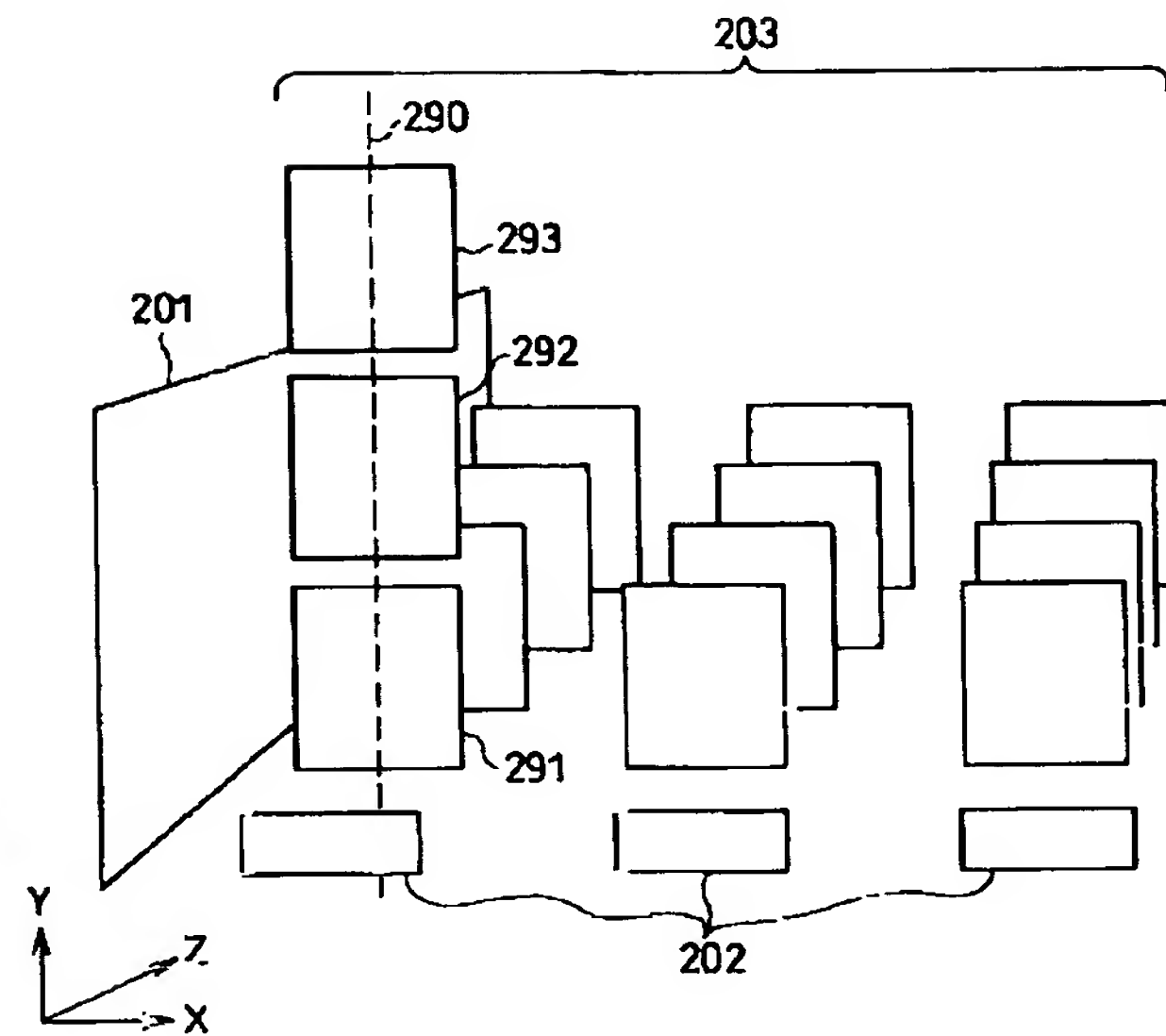
【図76】



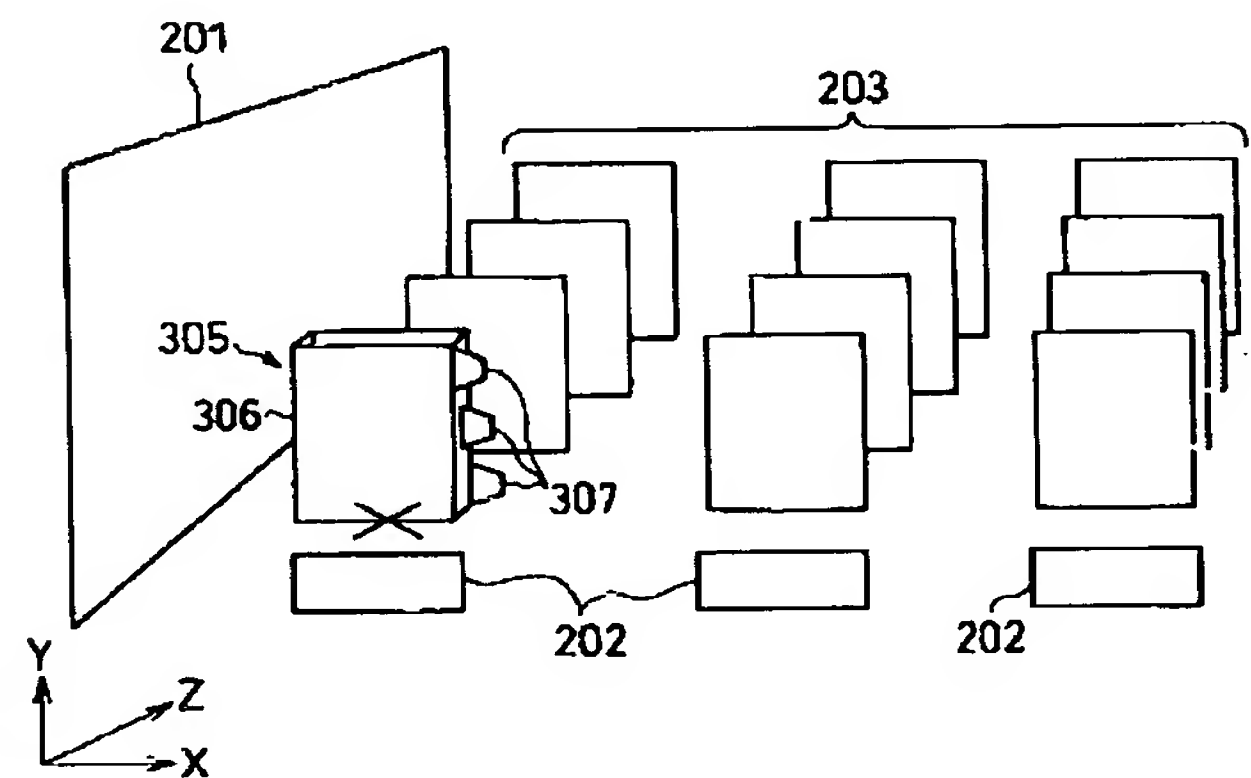
【図78】



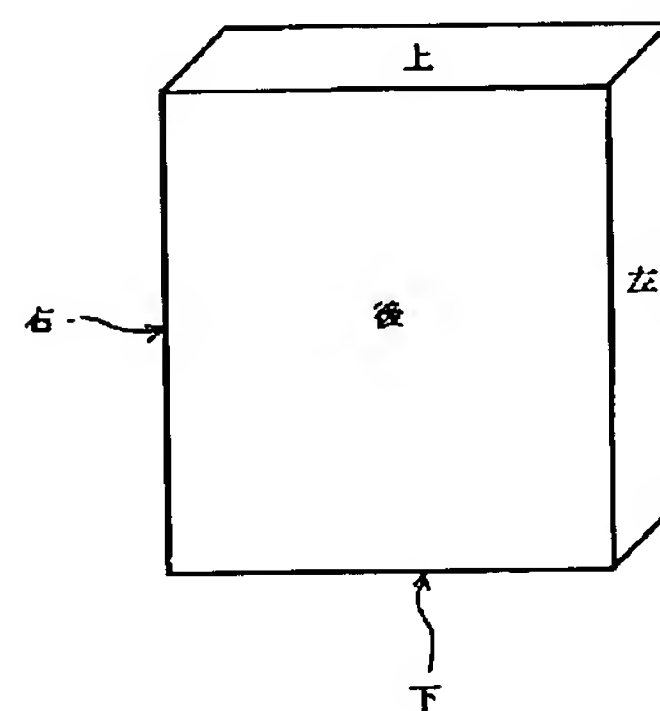
【図91】



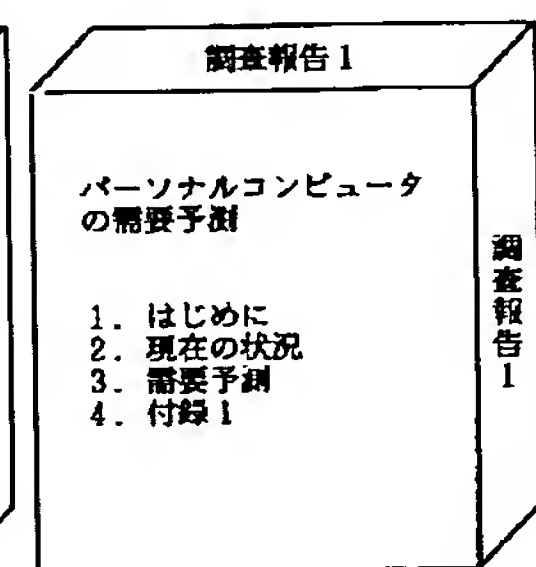
【図95】



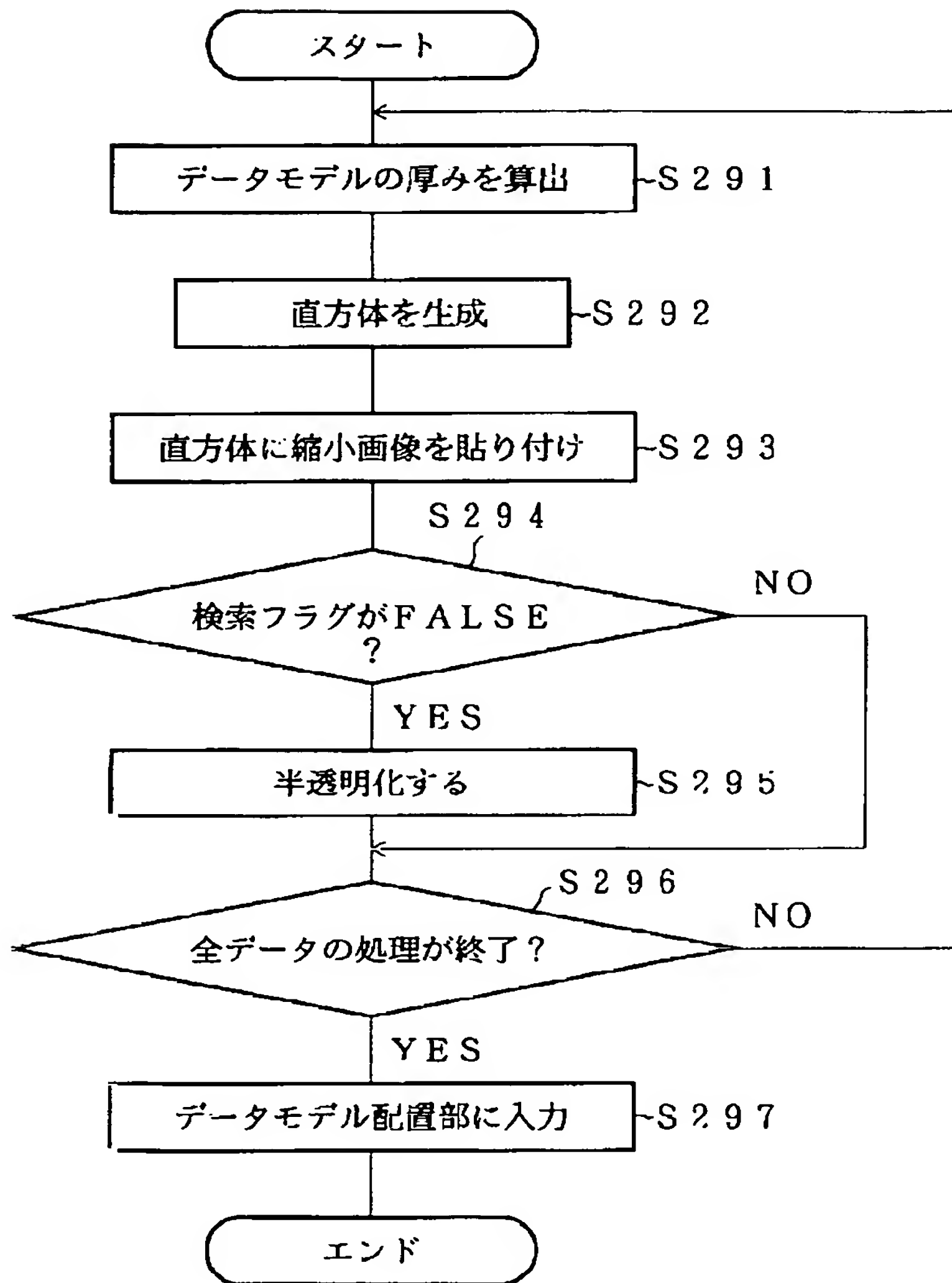
【図99】



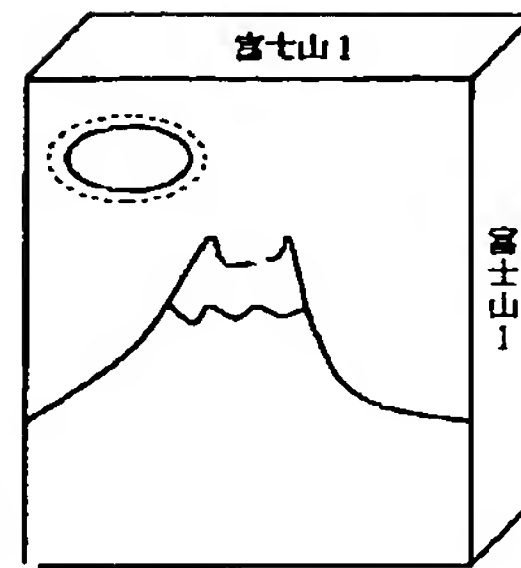
【図100】



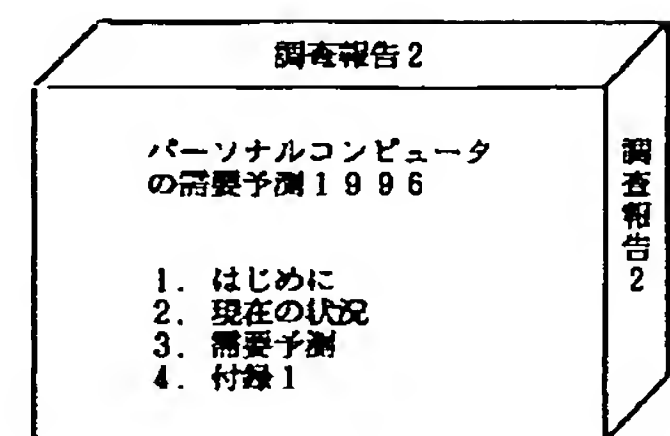
【図75】



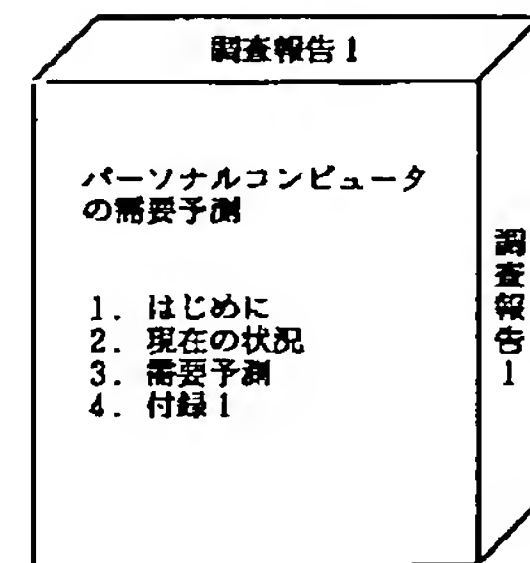
【図101】



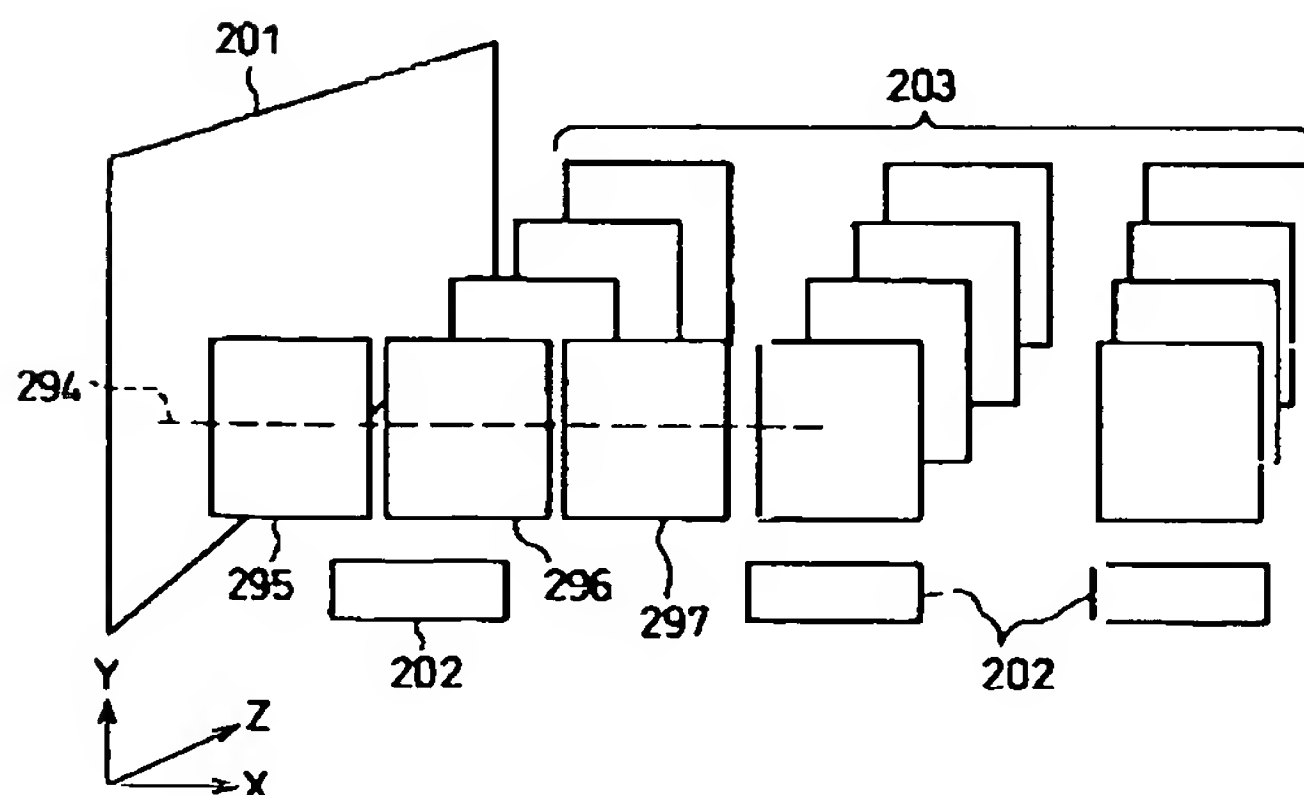
【図103】



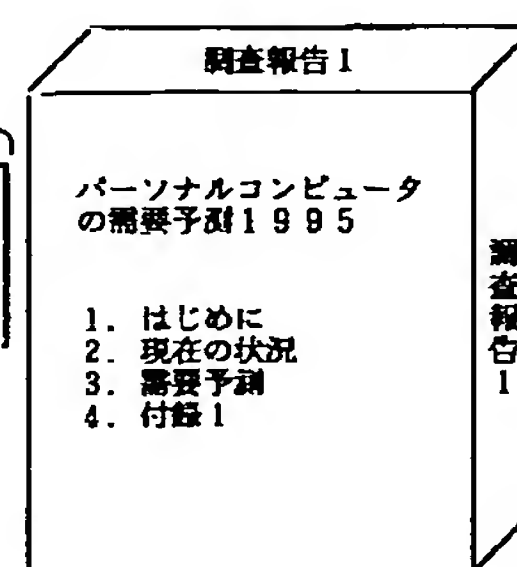
【図104】



【図92】



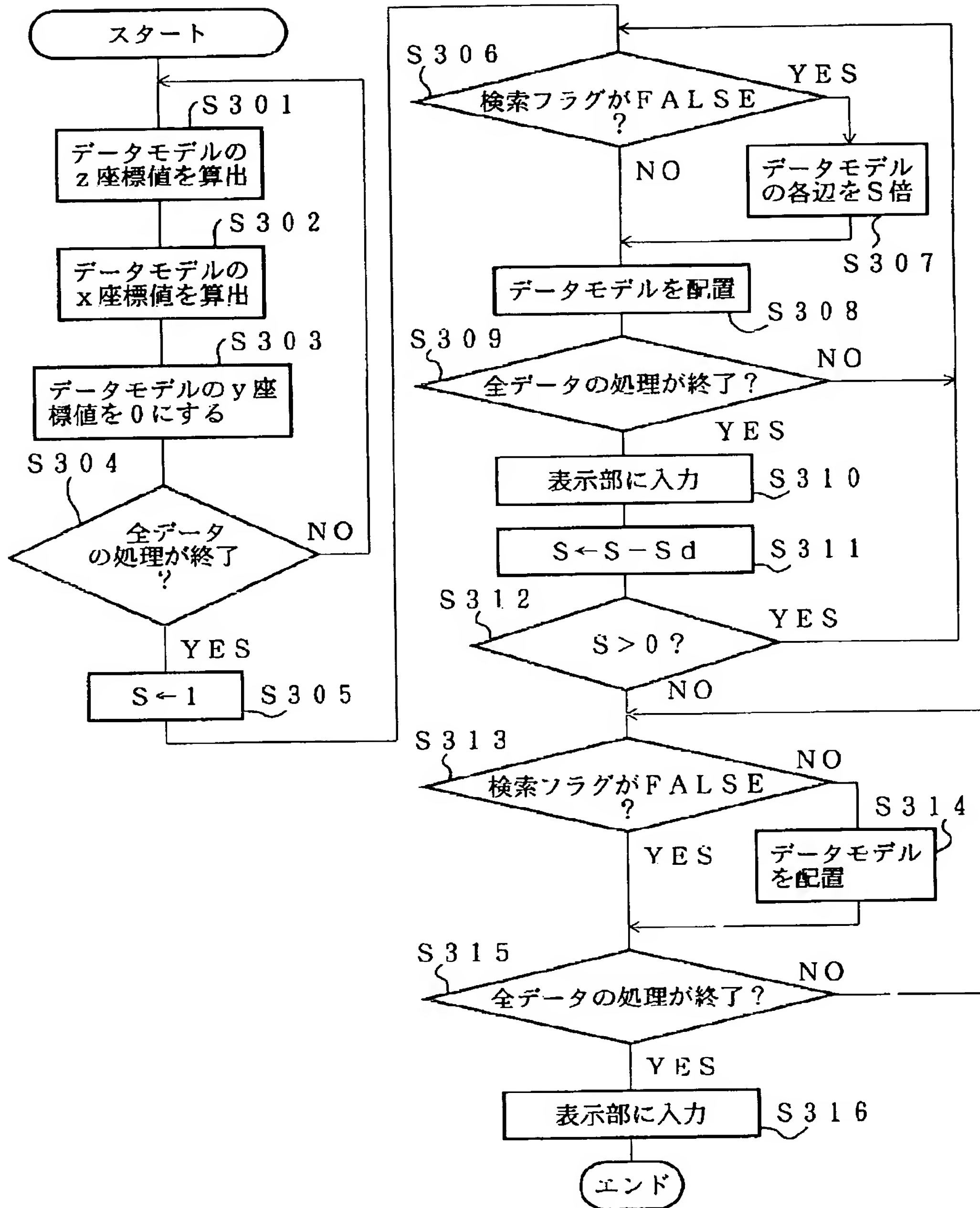
【図102】



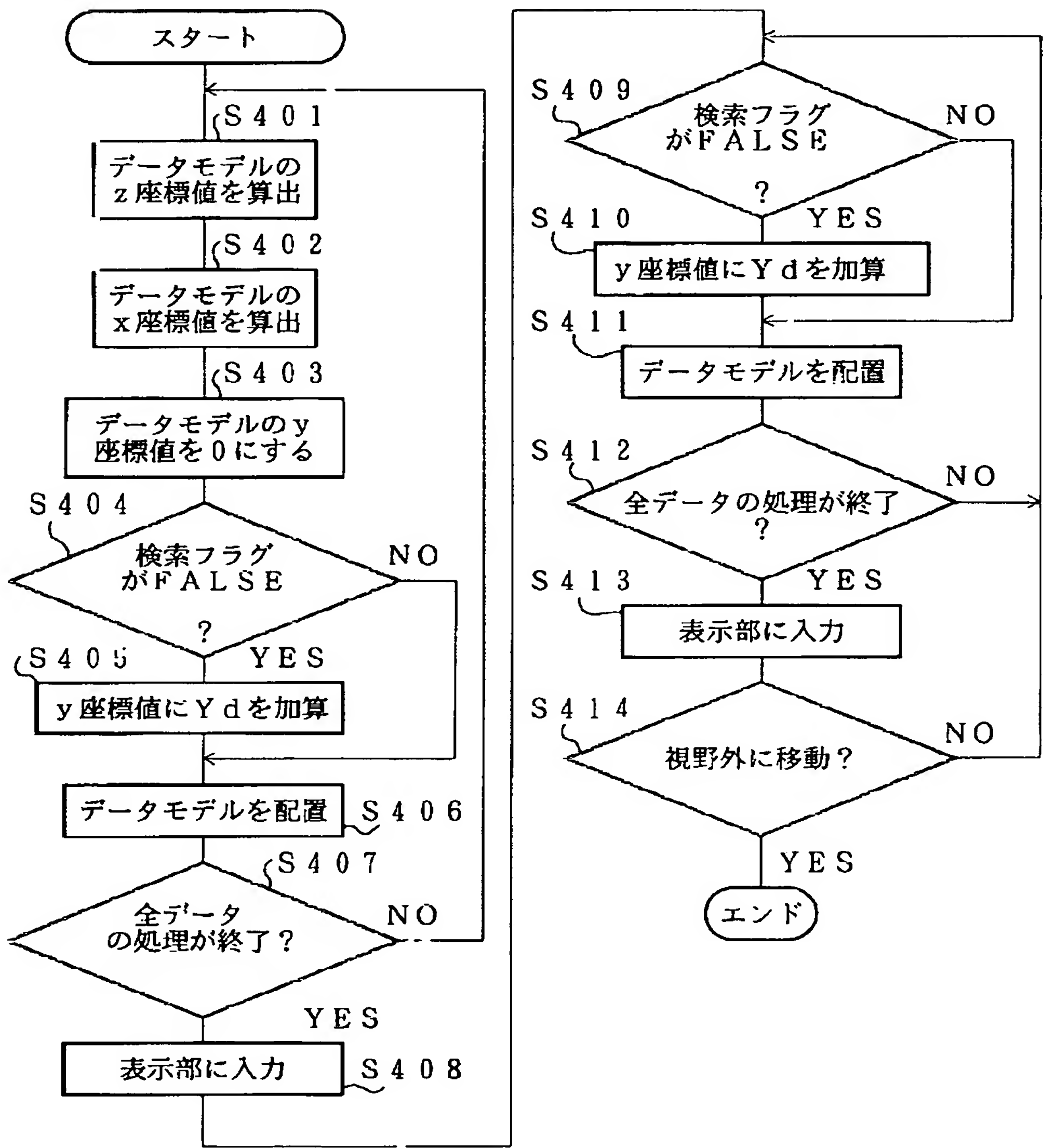
【図105】

	type1	type2
1992	99	0
1993	156	13
1994	177	15
1995	250	30
2000	445	107
2010	544	283

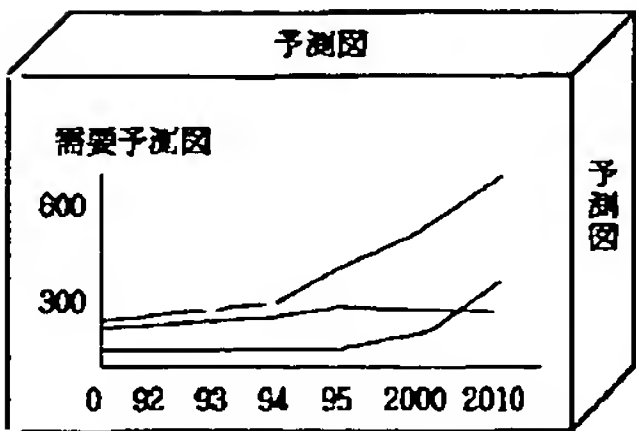
【図77】



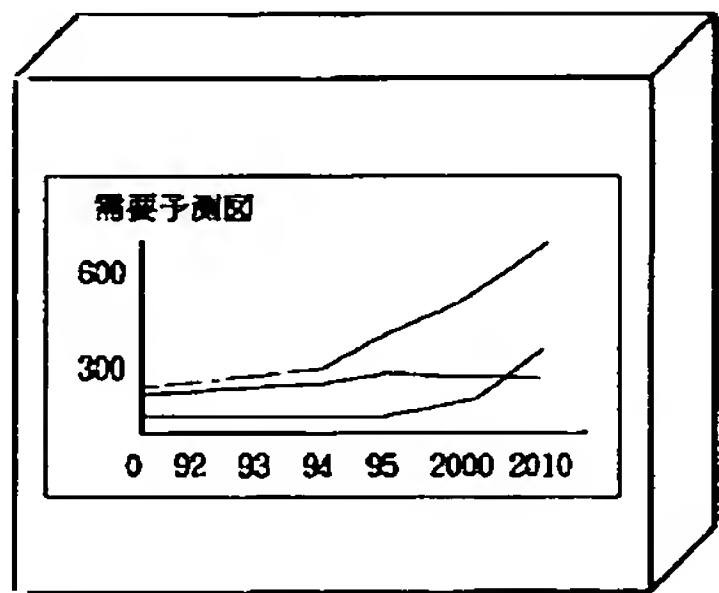
【図79】



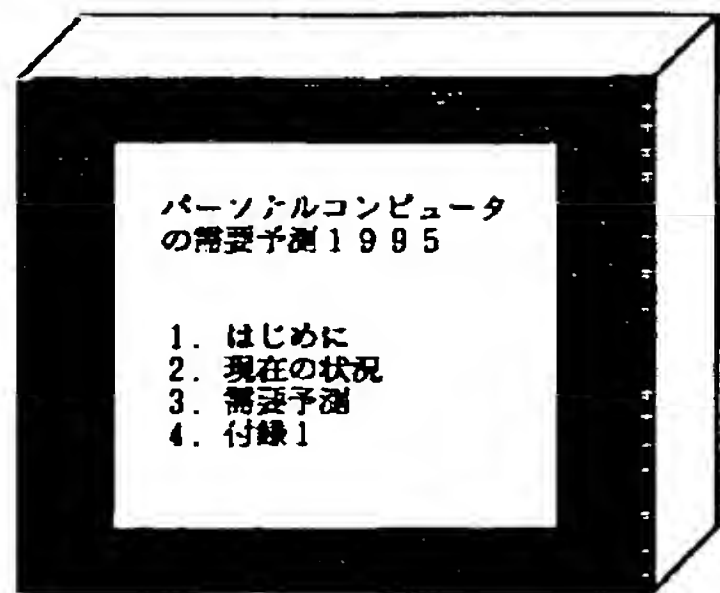
【図106】



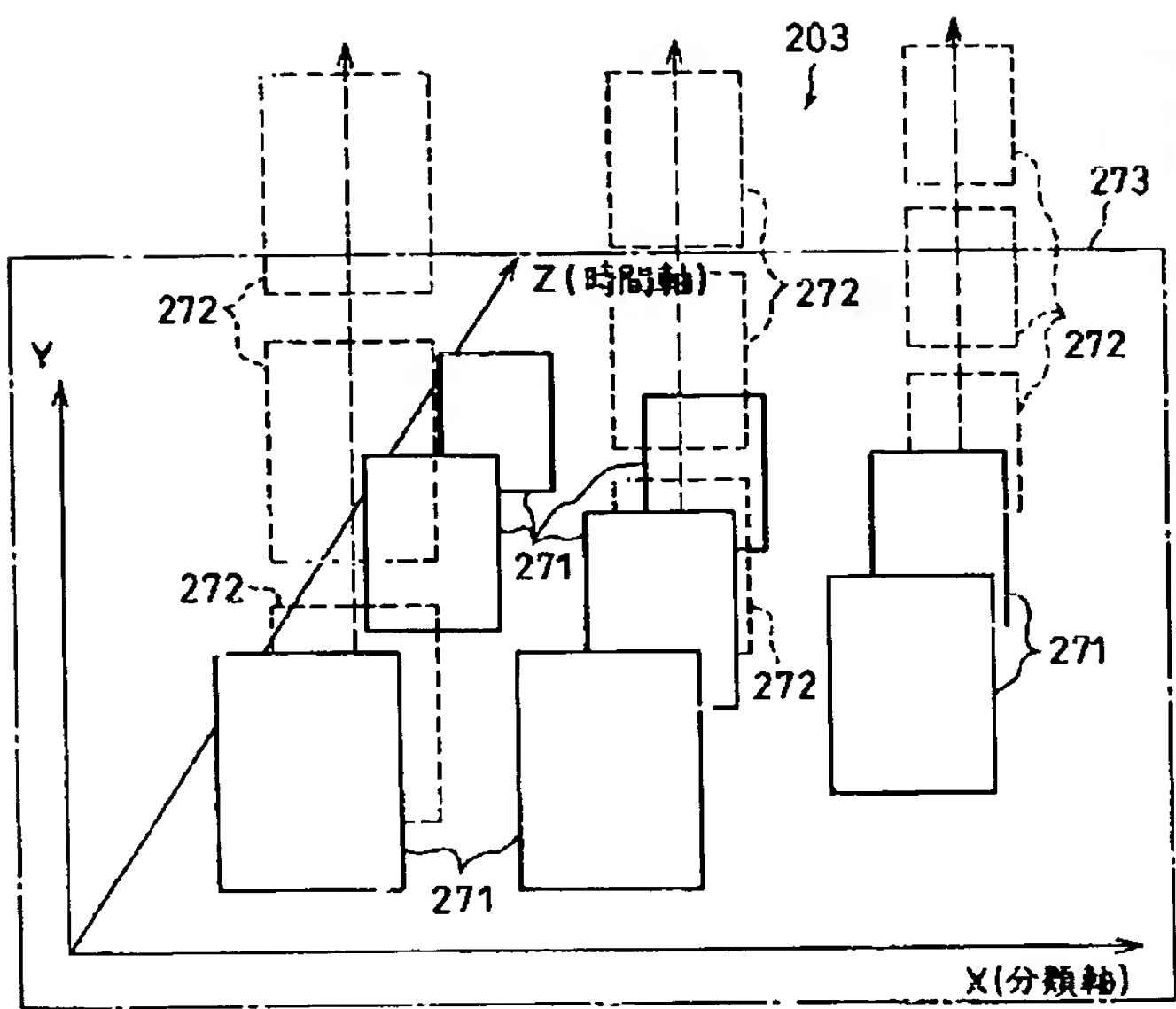
【図107】



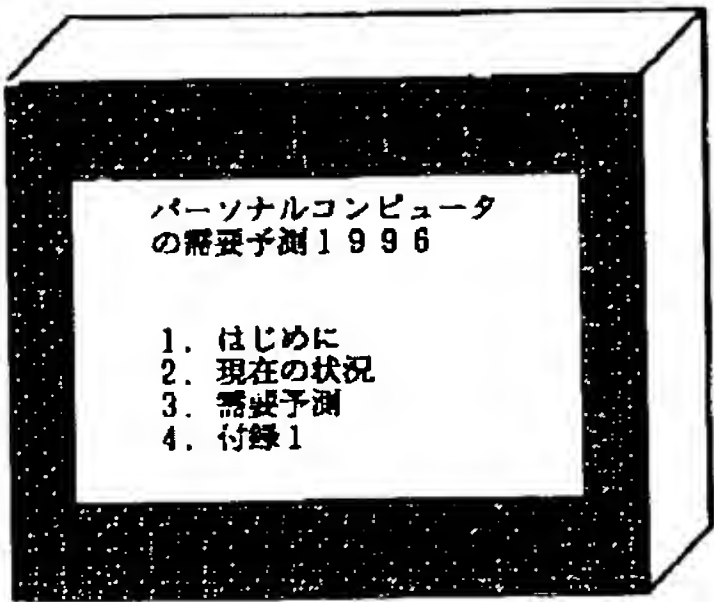
【図108】



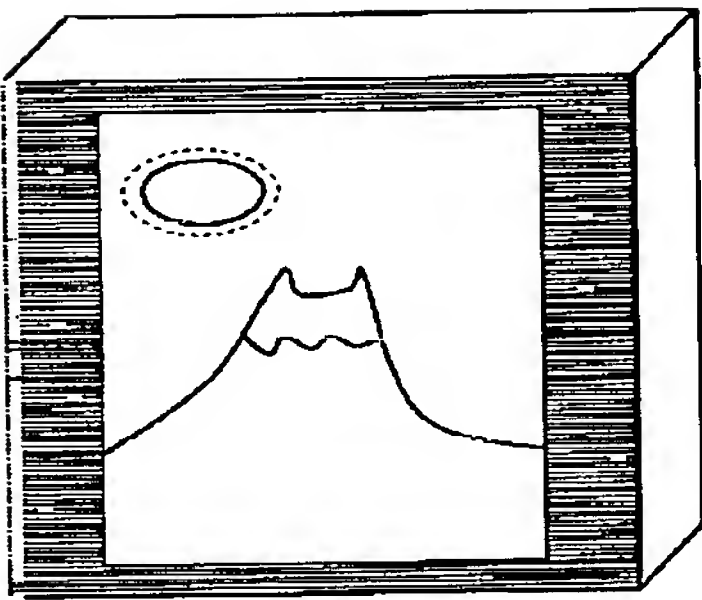
【図80】



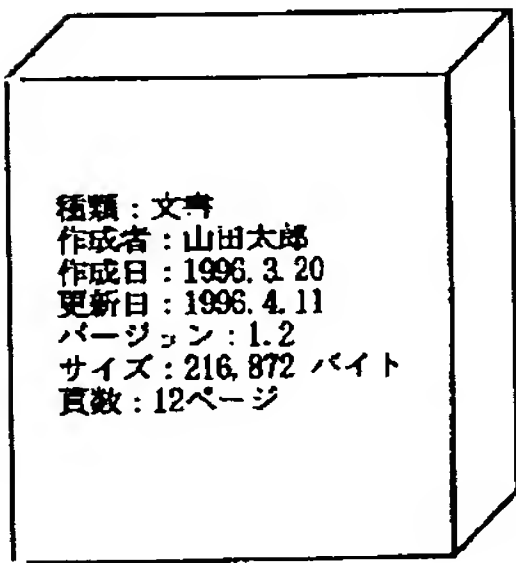
【図109】



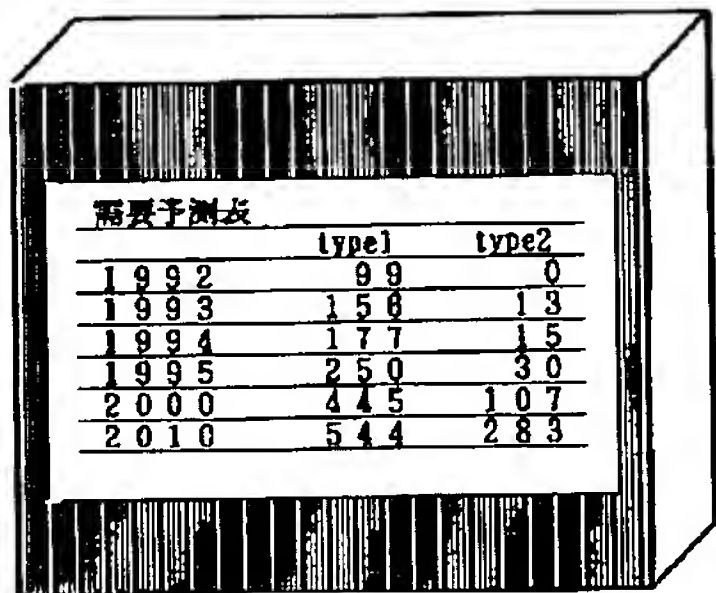
【図110】



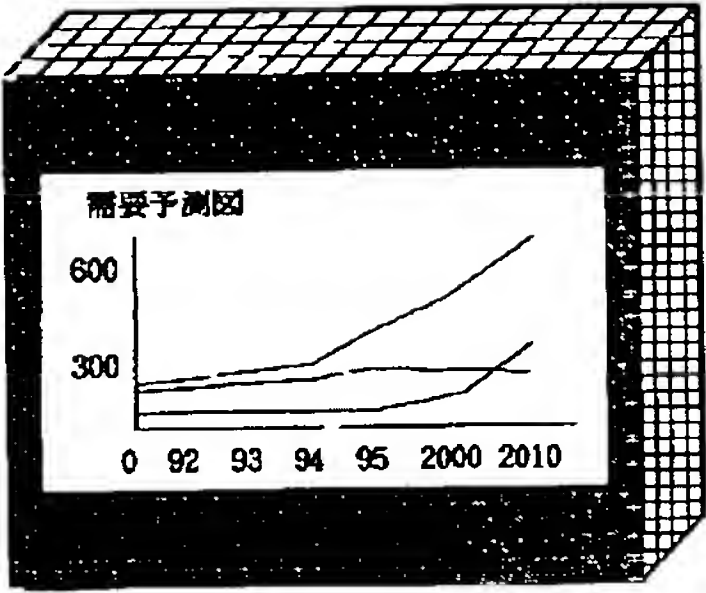
【図115】



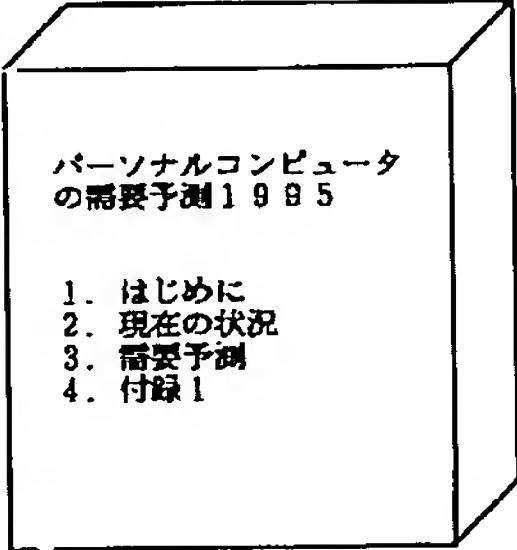
【図111】



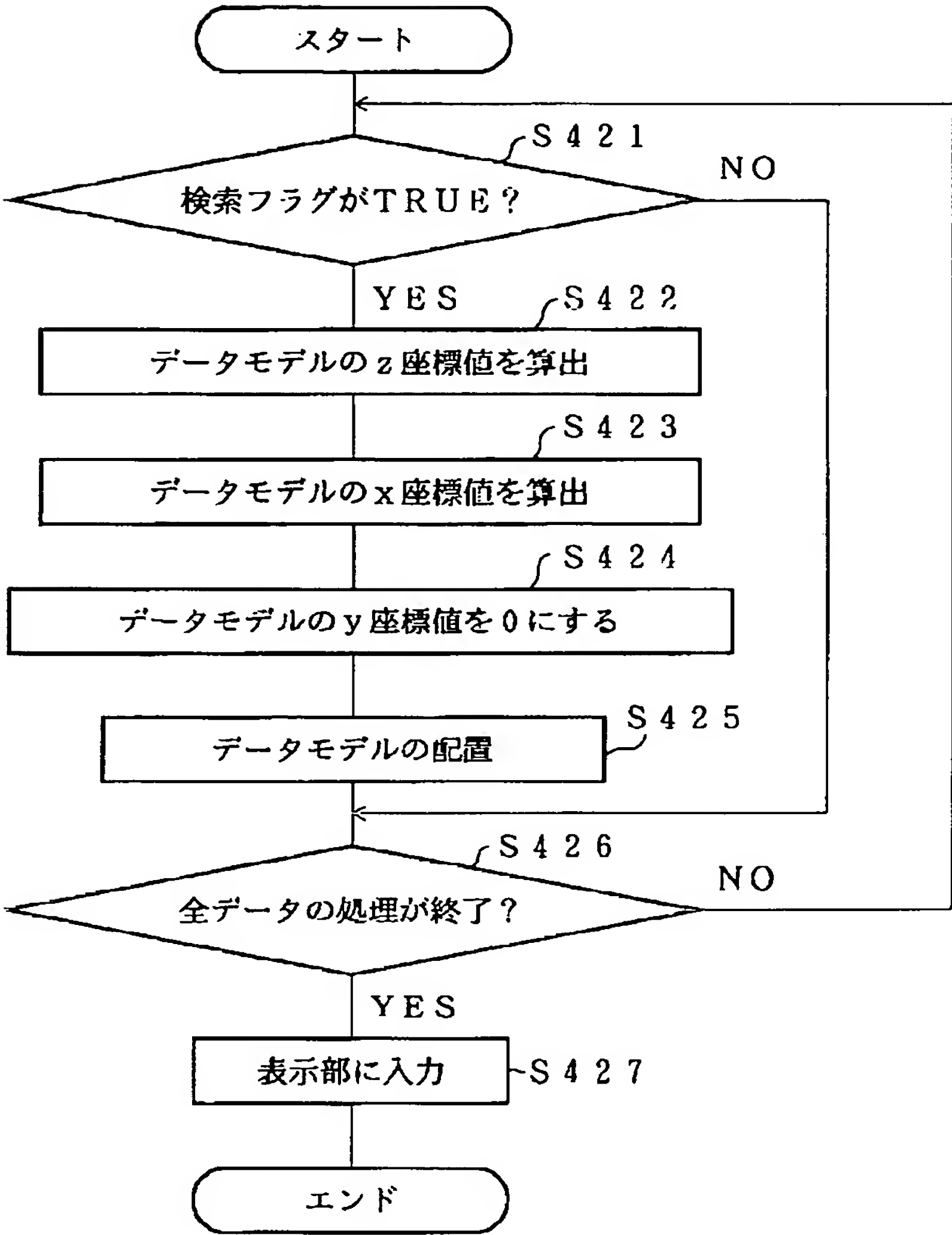
【図113】



【図114】



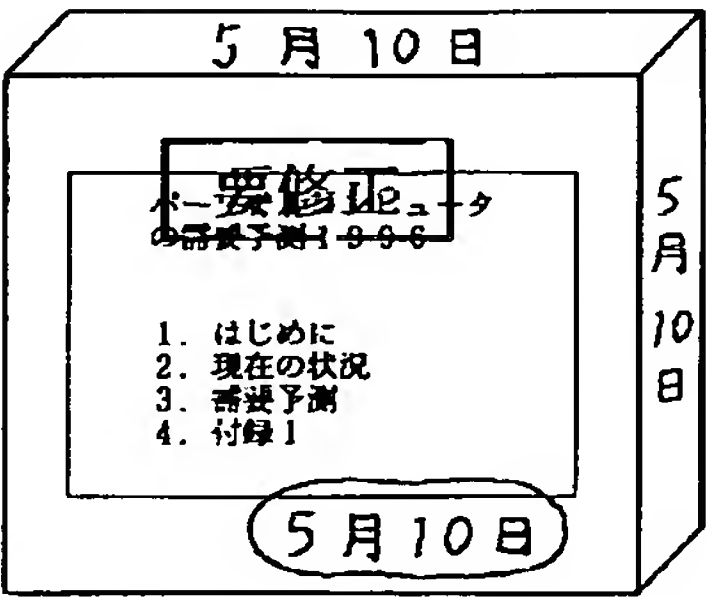
【図81】



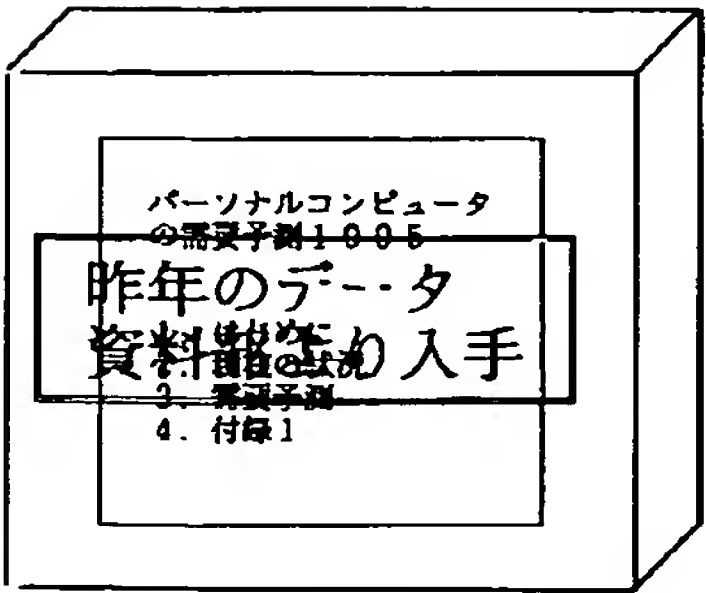
【図112】

模様番号	模様	作成者
1		自分自身
2		山田太郎
3		佐藤
4		鈴木
5		その他

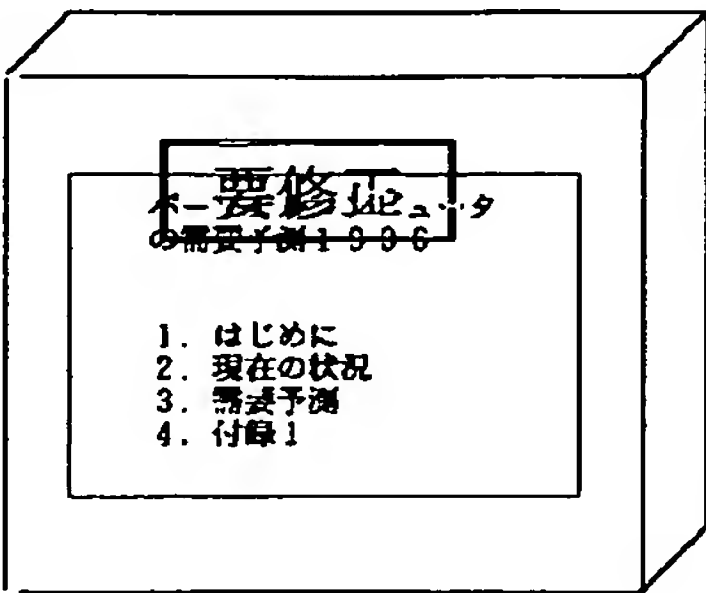
【図119】



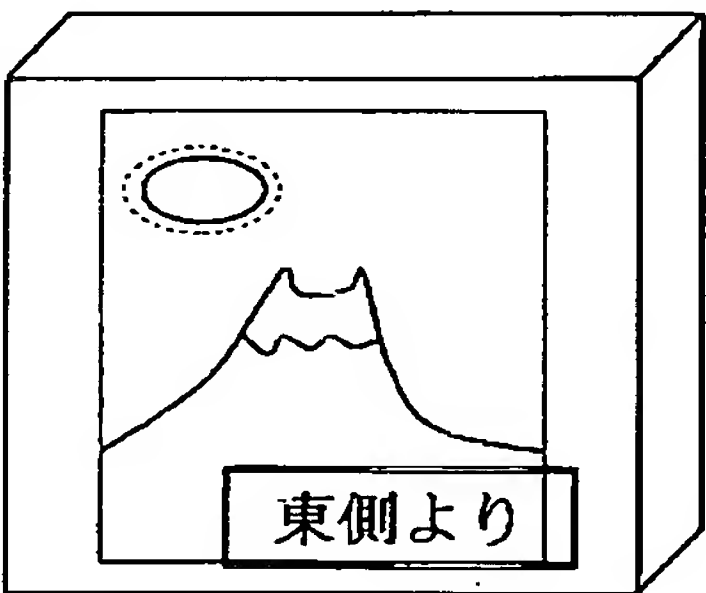
【図116】



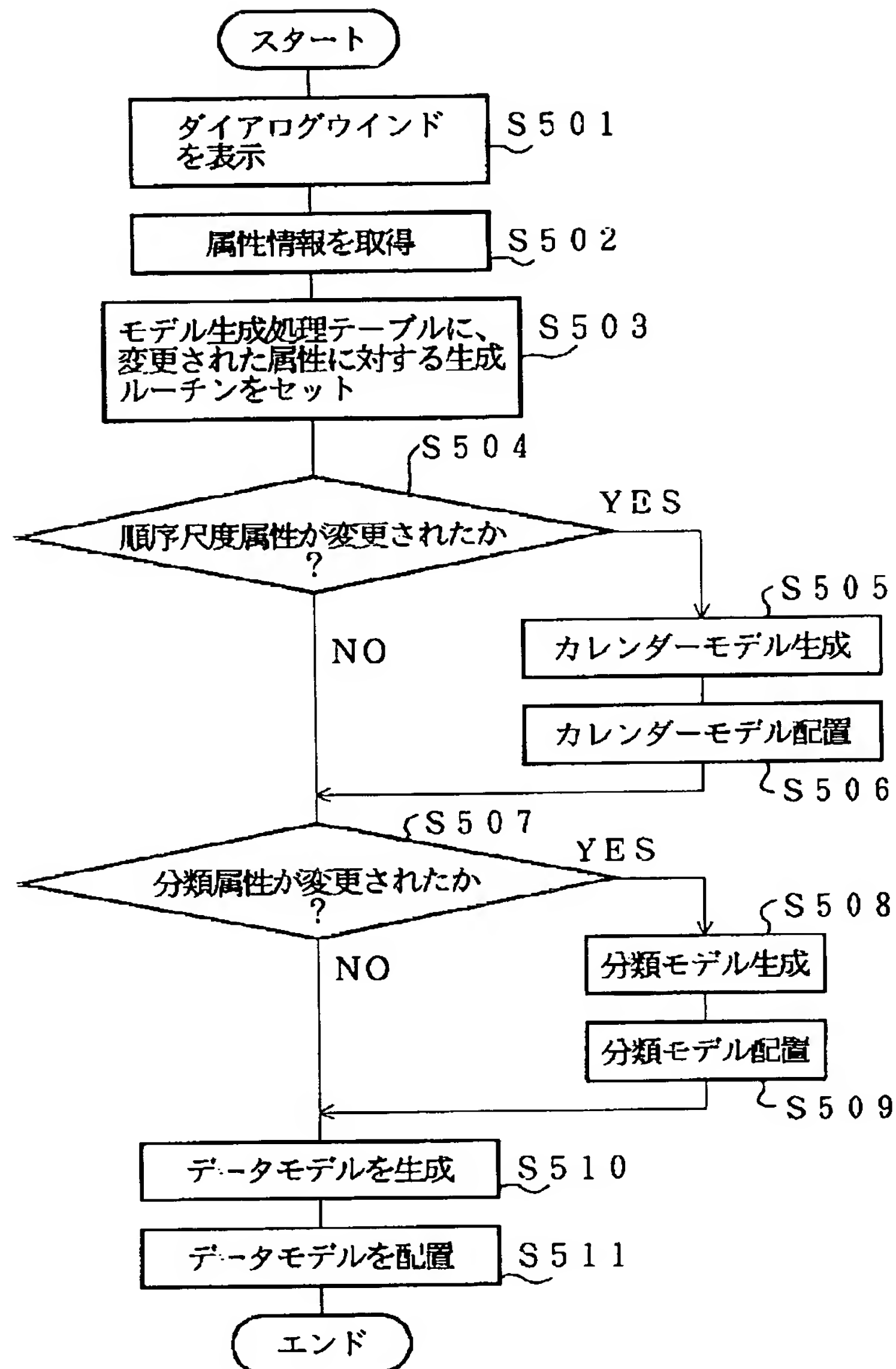
【図117】



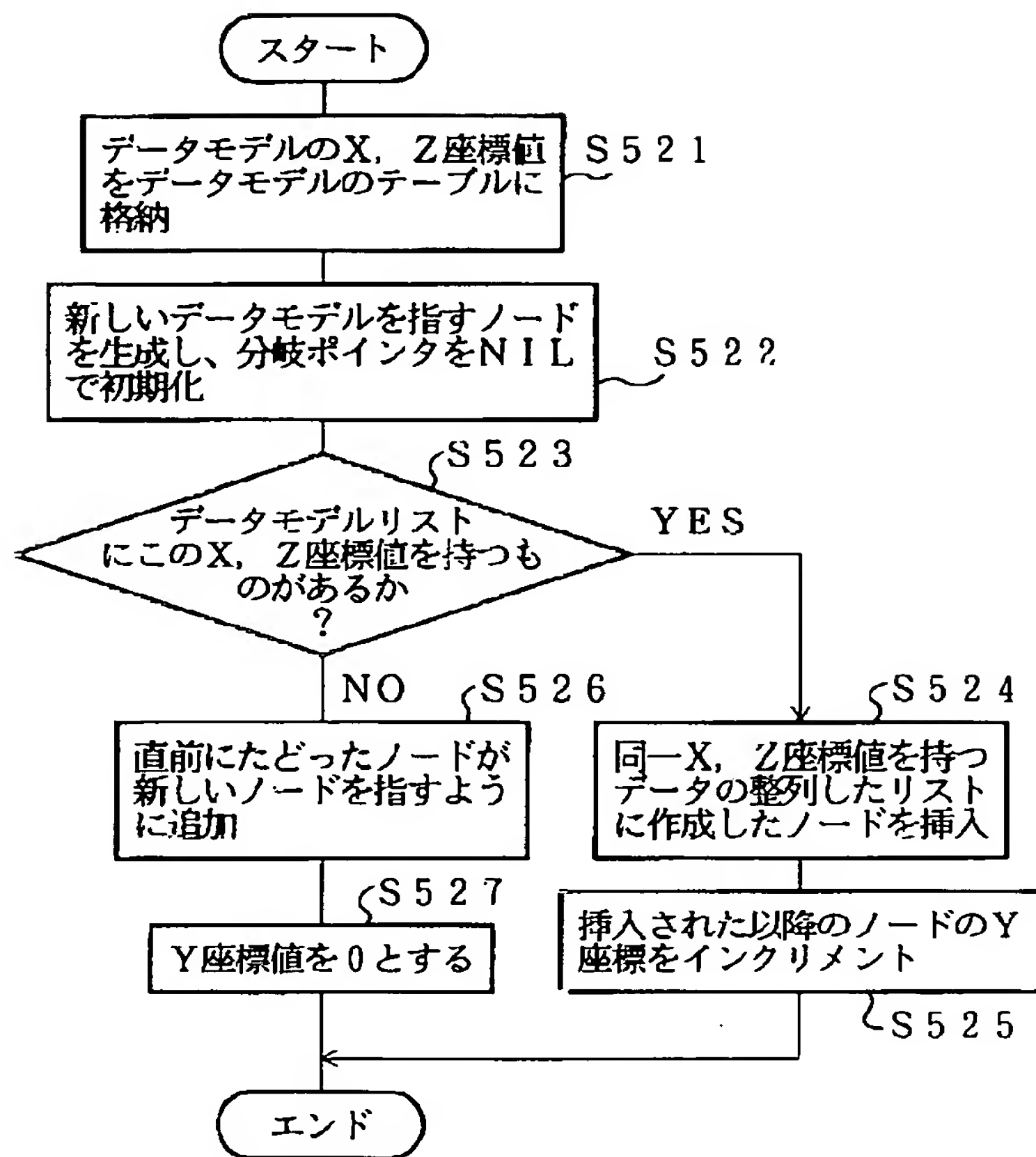
【図118】



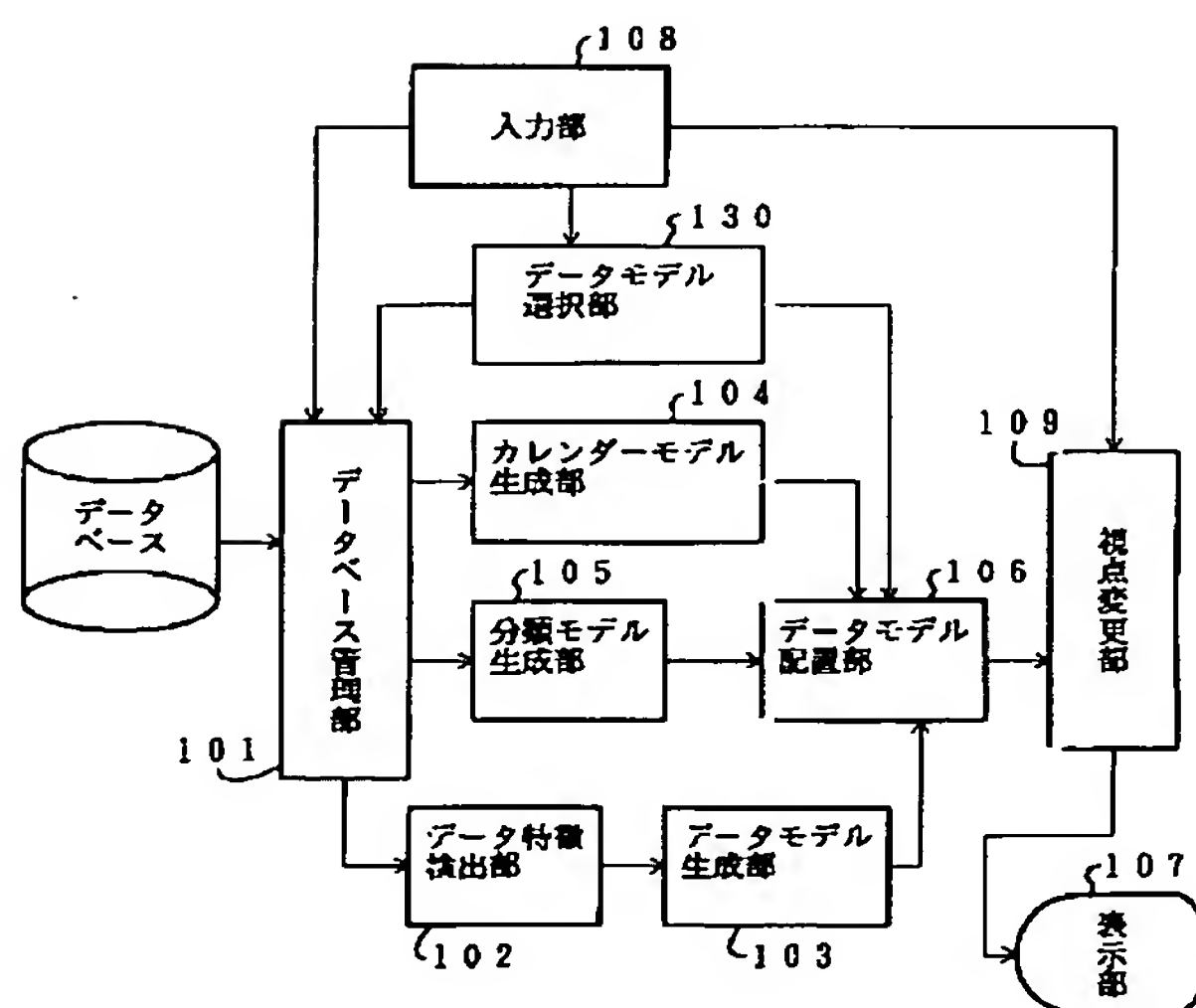
【図88】



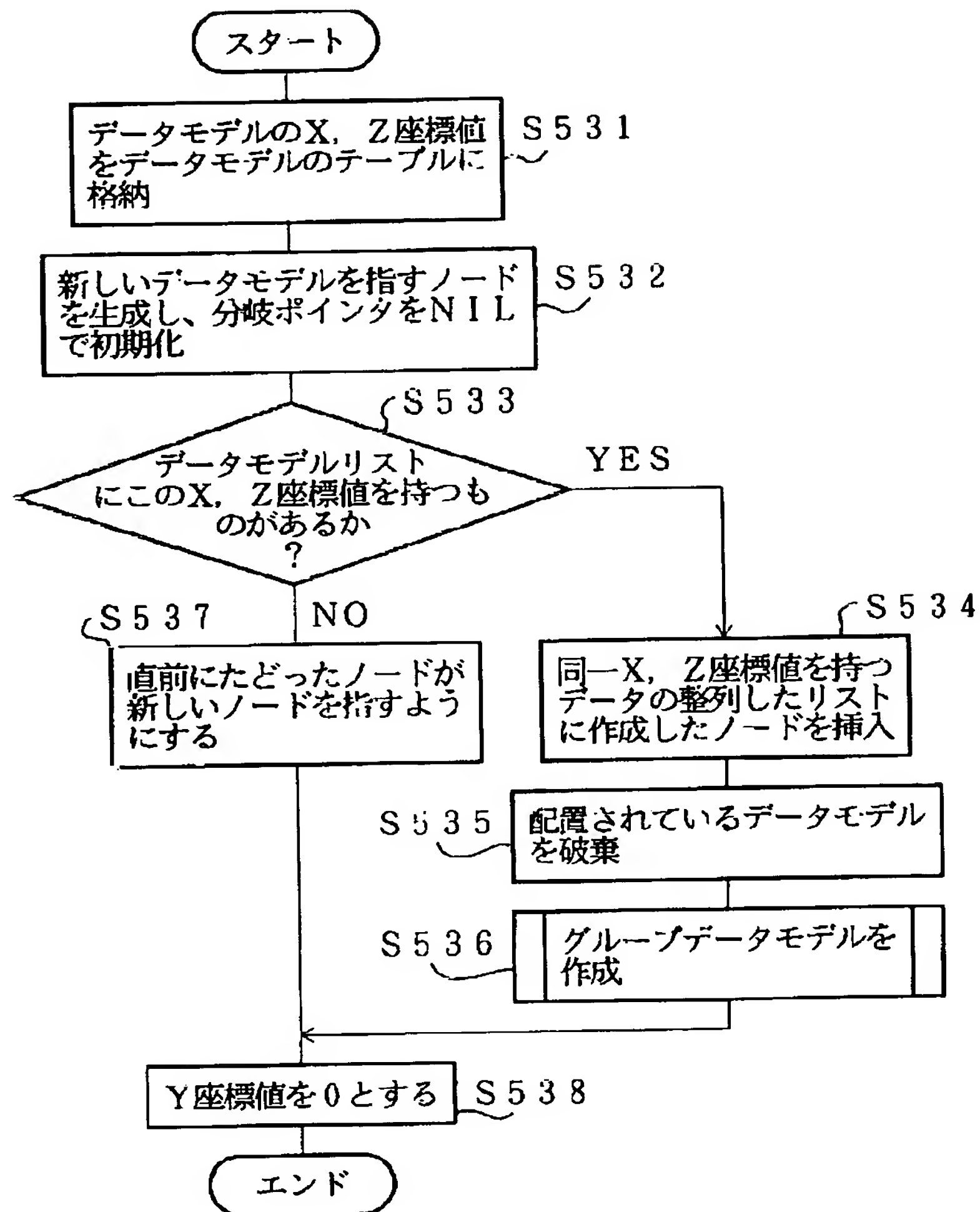
【図90】



【図97】



【図94】



【図120】

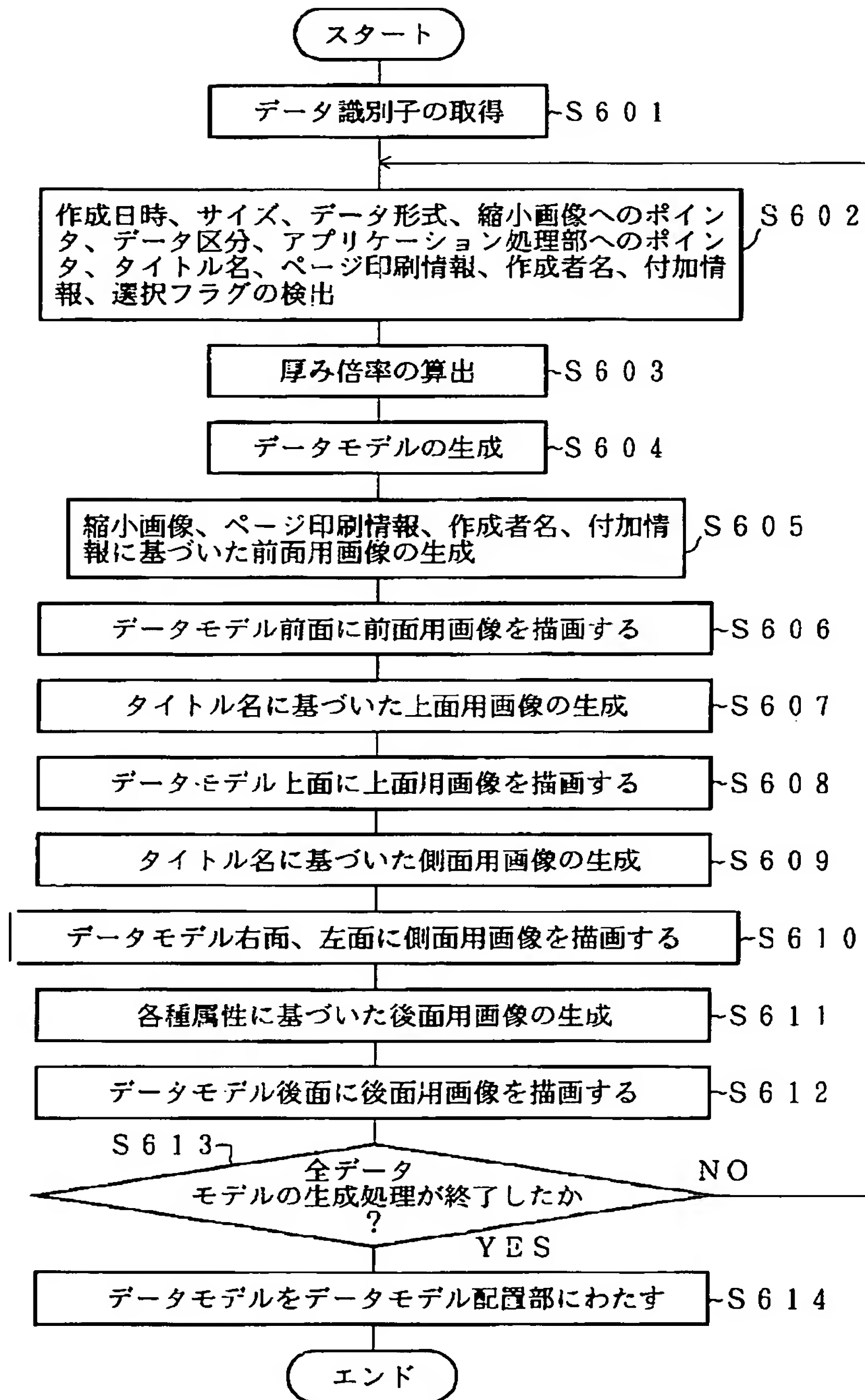
データ表示用テーブル

データ識別子	開始日時	厚み倍率	データ形式	縮小画像データへのポインタ
データA	1996.1.4 2:10	1.5	写真	Pointer1
データB	1995.9.6 7:31	3.0	文書	Pointer2

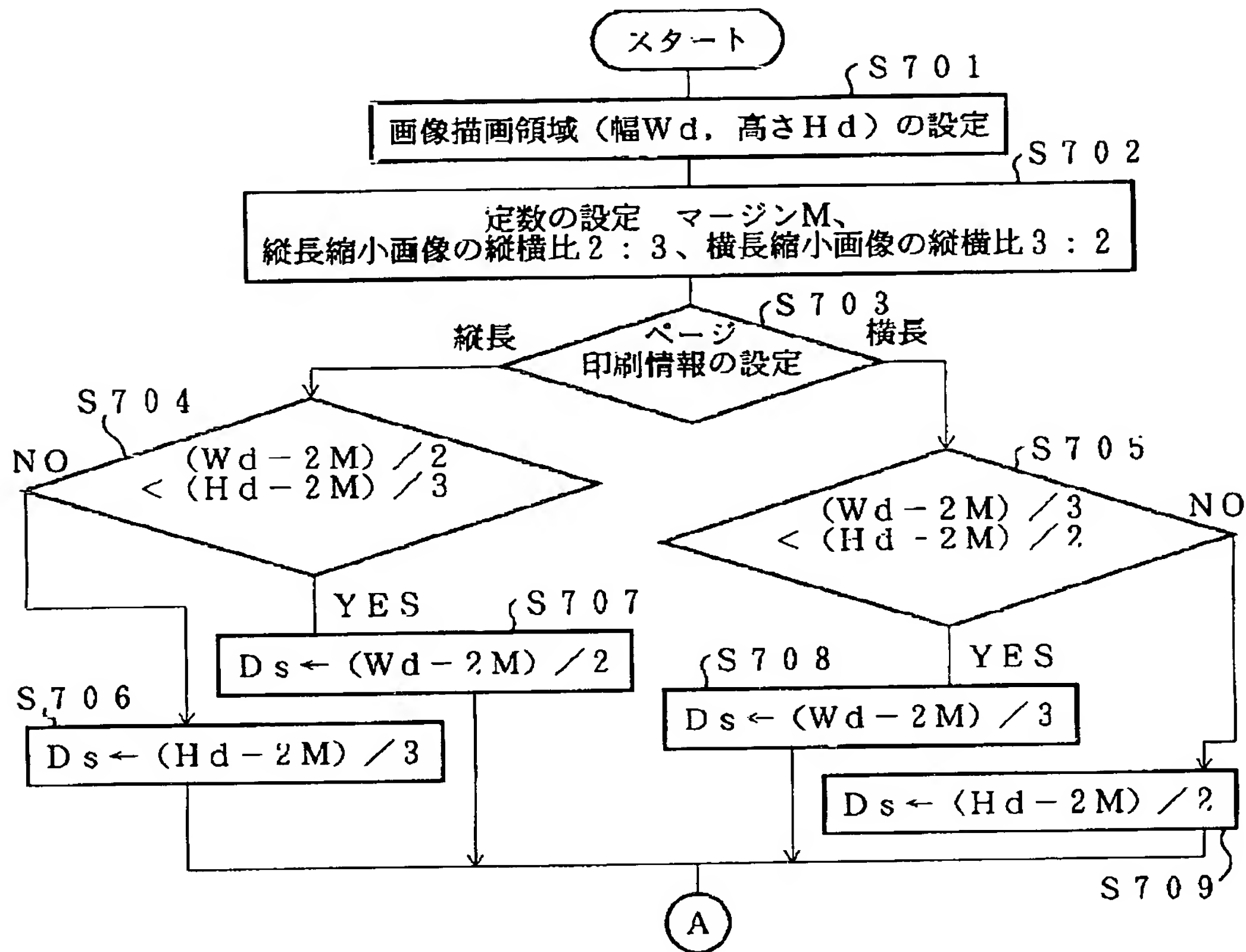
分類識別子	位置座標	アプリケーション処理部へのポインタ	タイトル名
分類A分類D	(Xd, Yd, Zd)	App1	富士山1
分類C分類D	(Xd', Yd', Zd')	App2	報告書1

ページ印刷情報	作成者名	付加情報	選択フラグ
縦長	鈴木	桌より	選択
横長	佐藤	要修正 5月10日	非選択

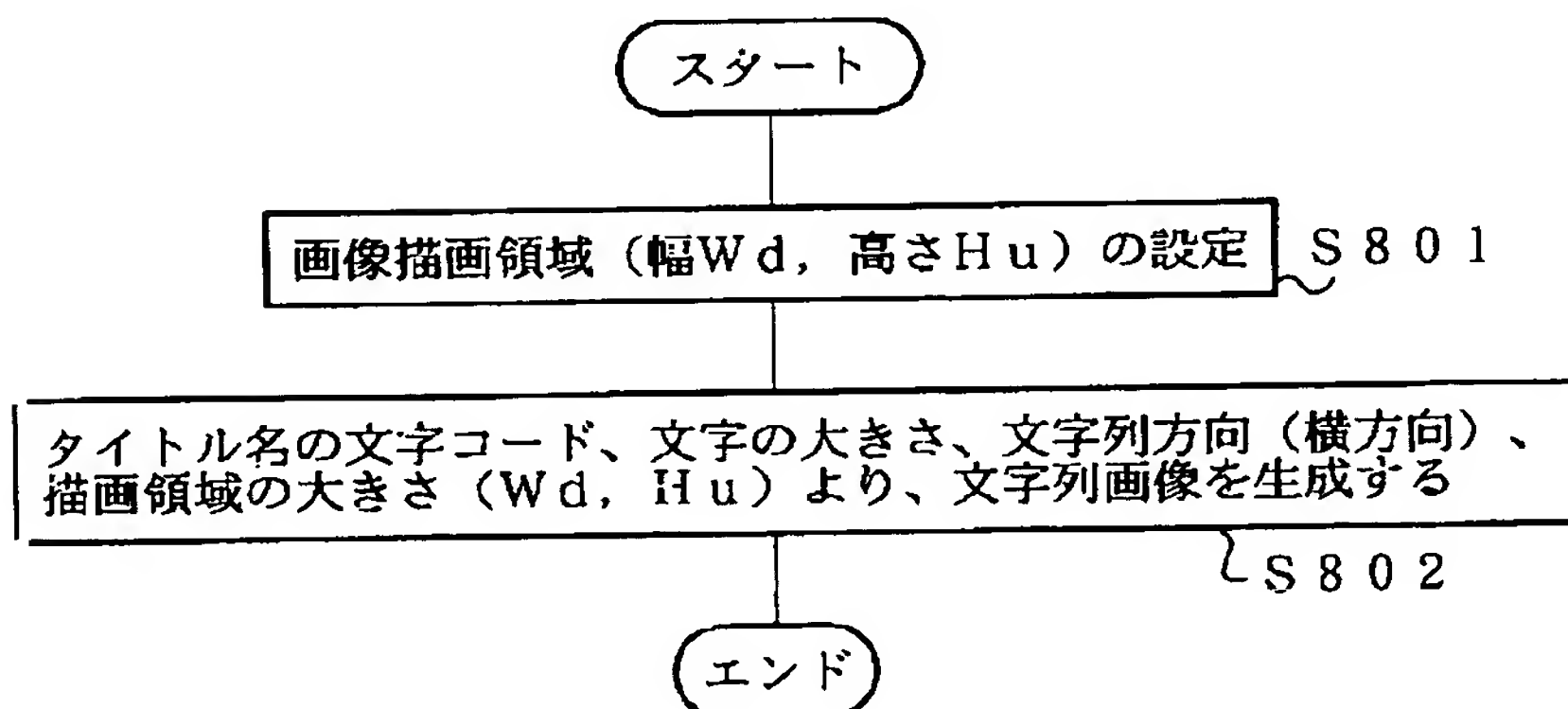
【図121】



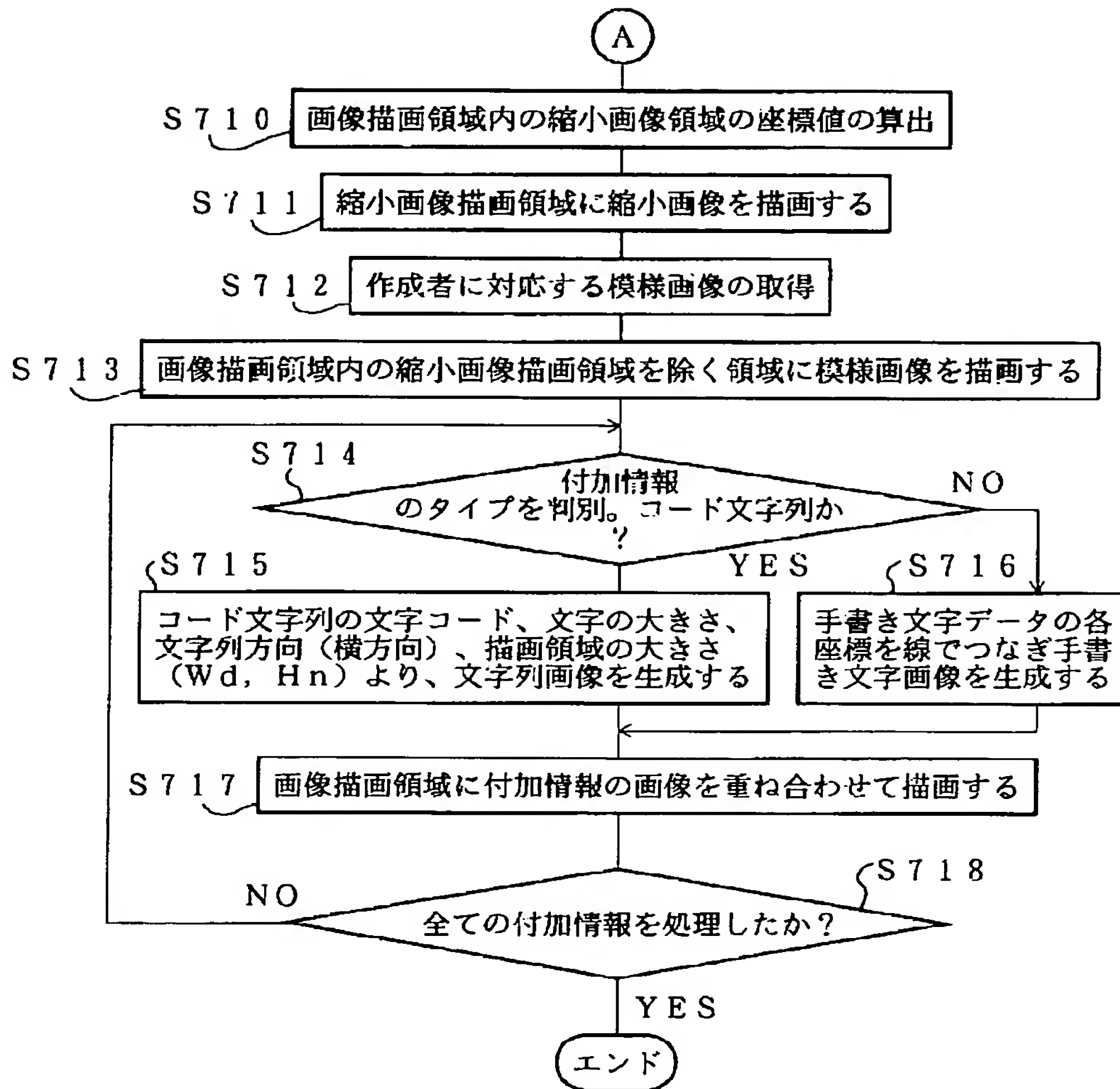
【図122】



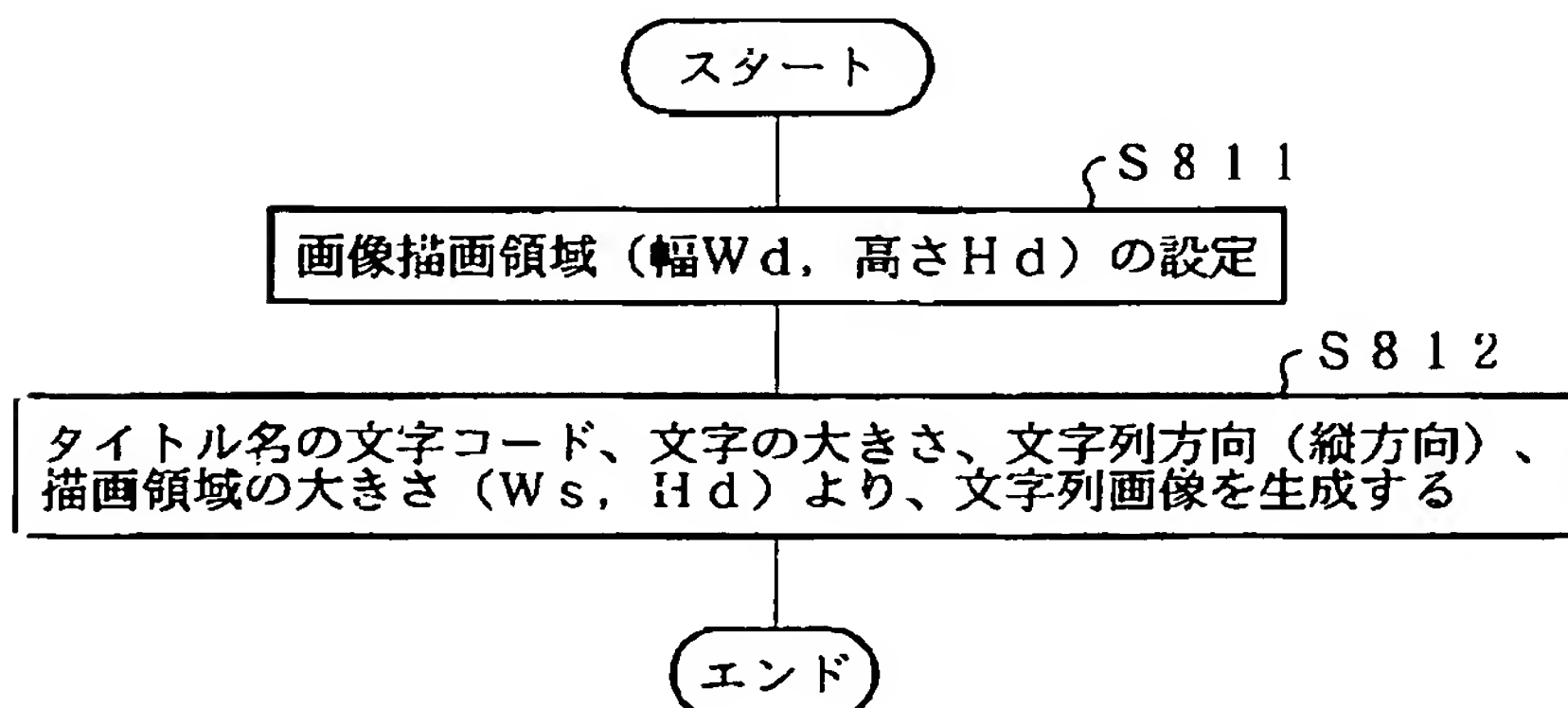
【図124】



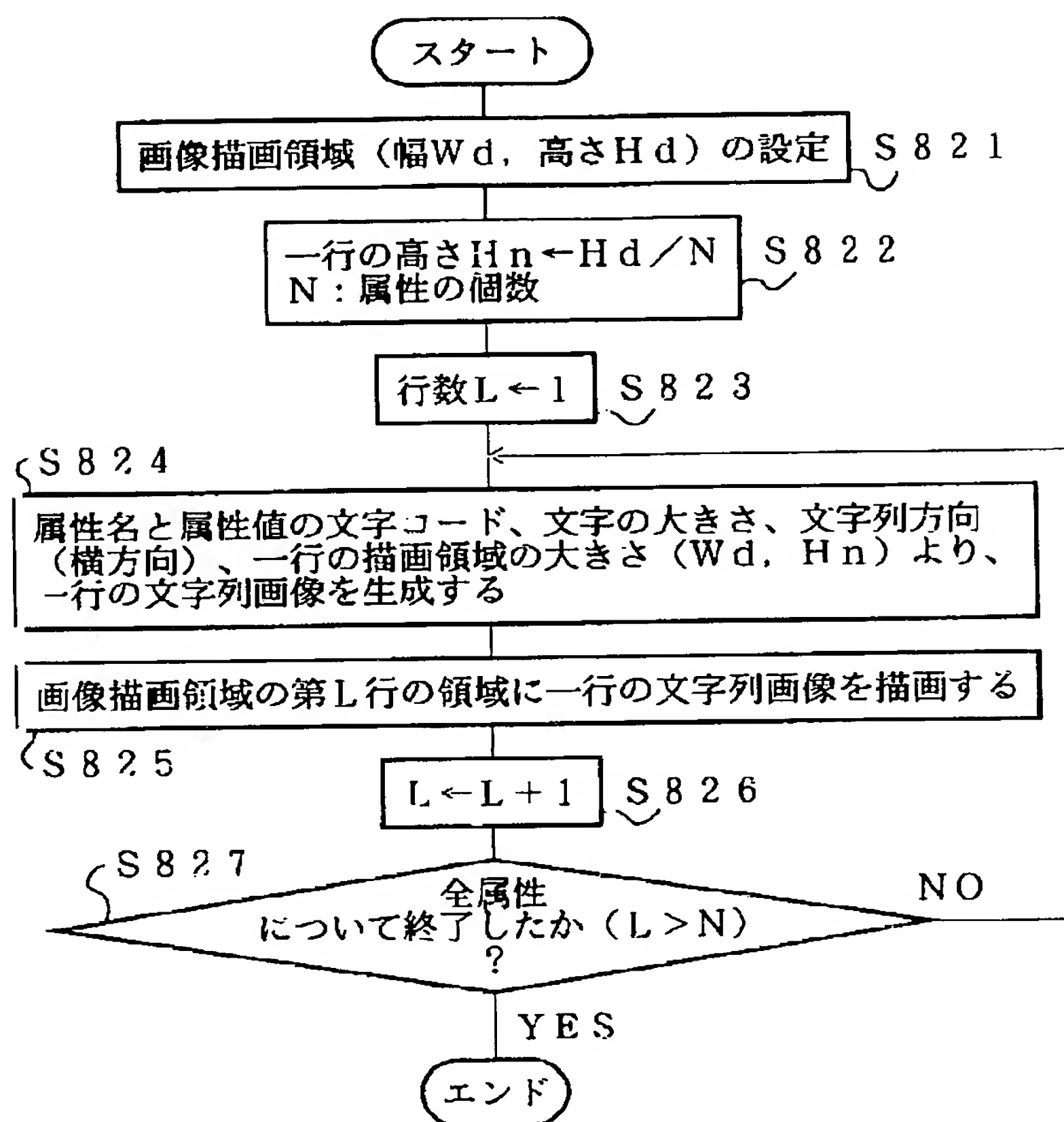
【図123】



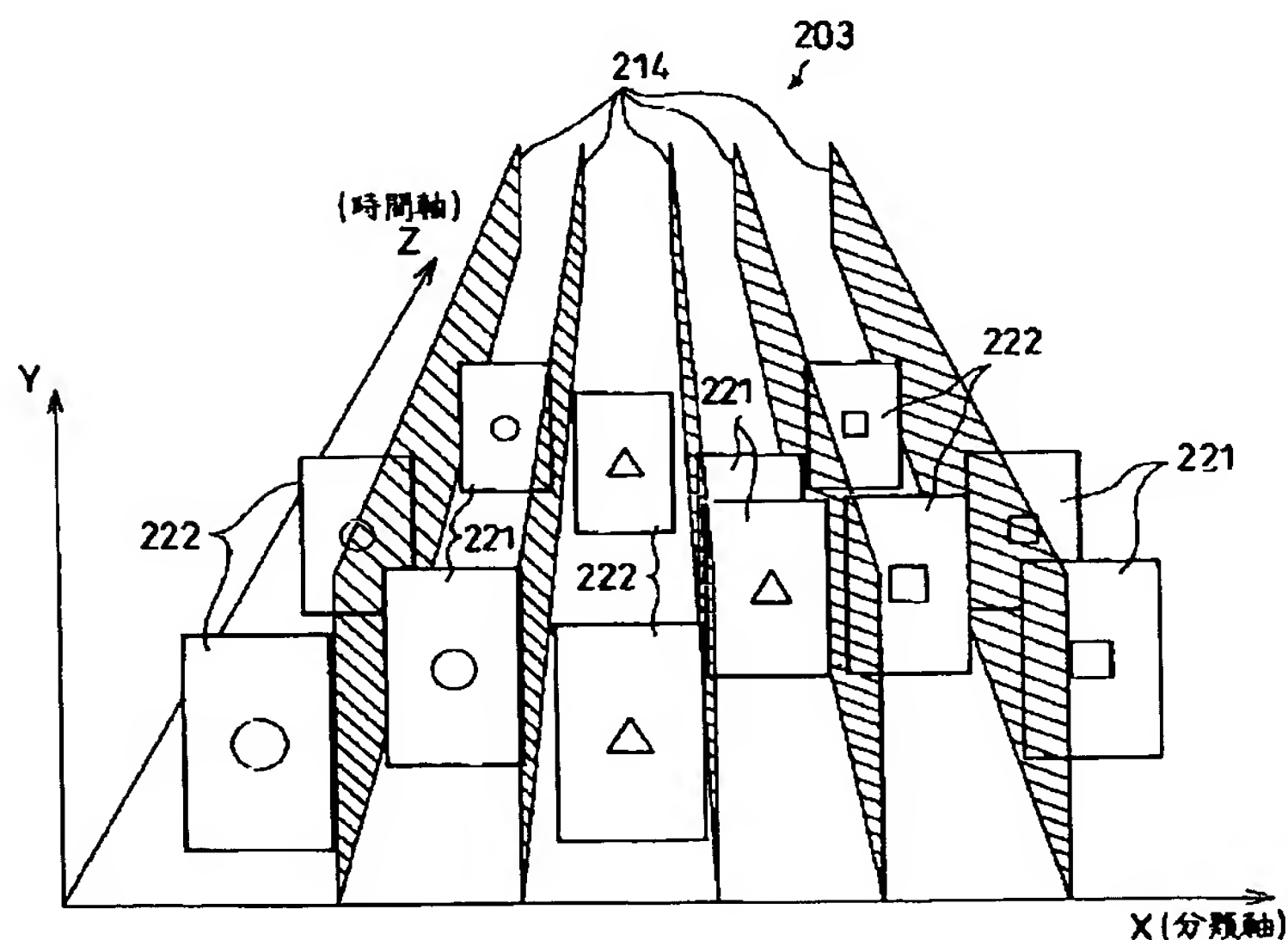
【図125】



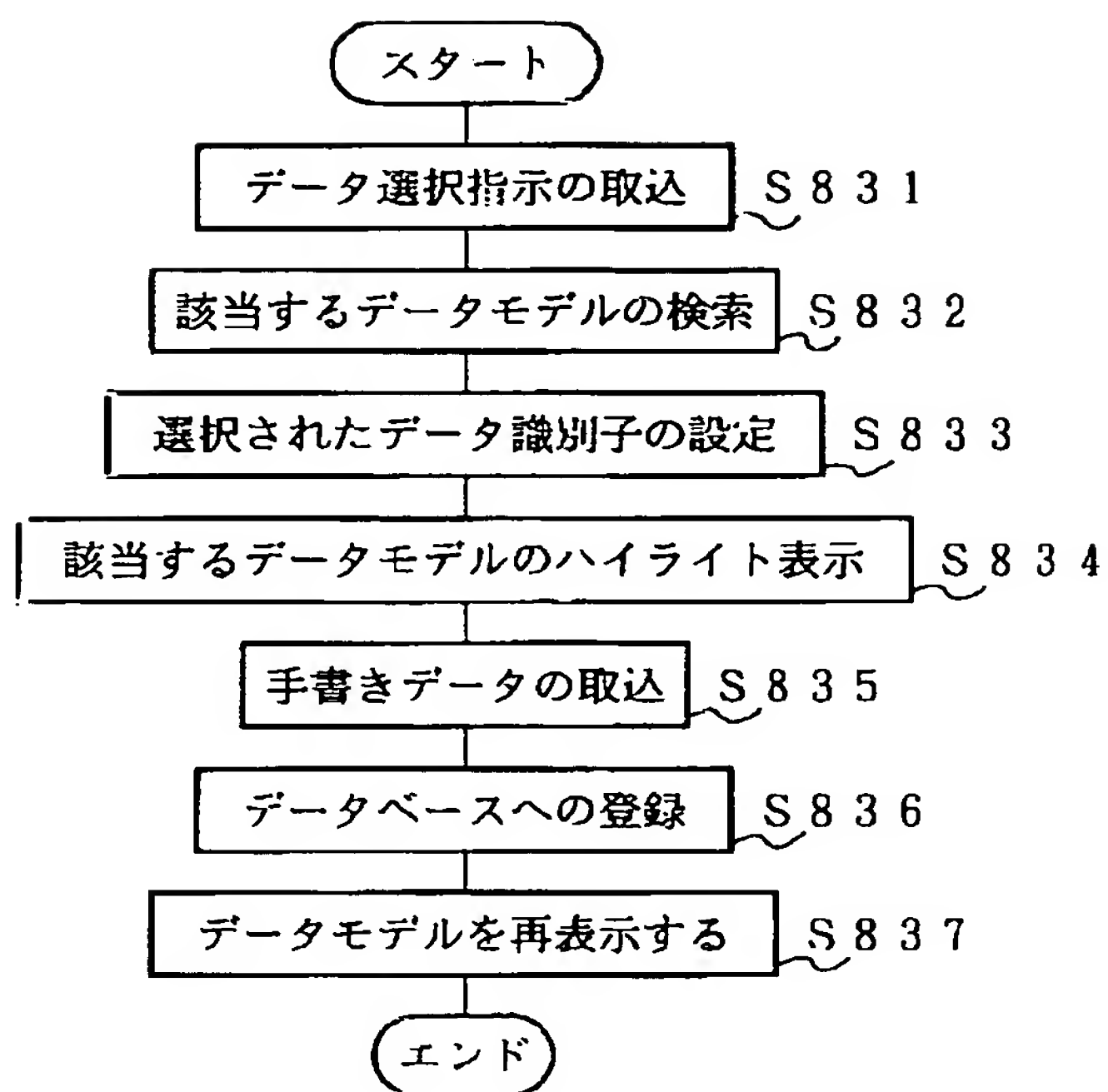
【図126】



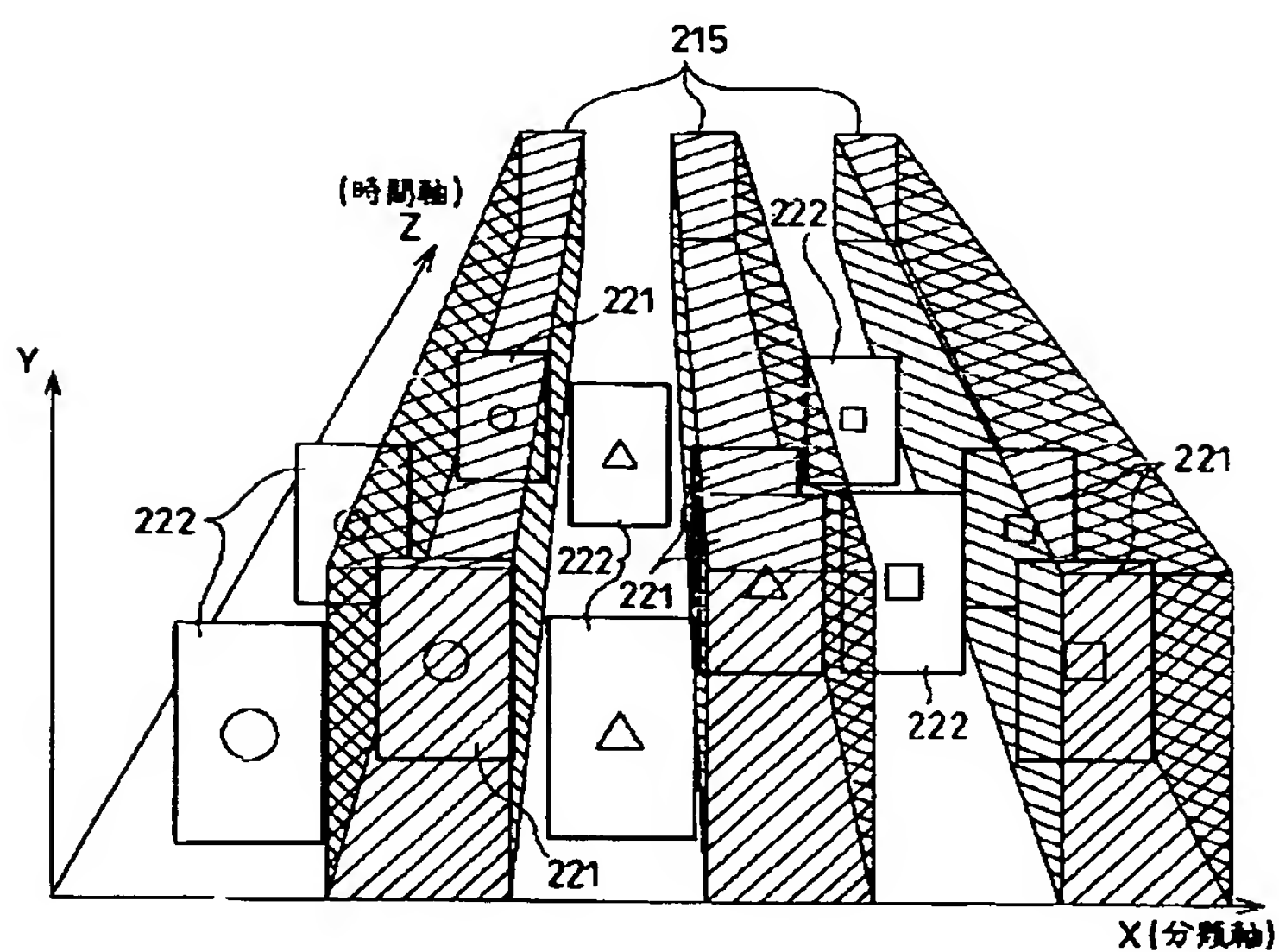
【図128】



【図127】



【図129】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 佳正
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 鈴木 哲
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 小淵 保司
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内